

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

В. А. Наумов

ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
20.03.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Инженерное
обустройство и комплексное использование водных ресурсов»

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО КГТУ
2025

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой техносферной безопасности и природообустройства ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» Н.Р. Ахмедова

Наумов, В. А.

Природно-техногенные комплексы: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по направлению подгот. 20.03.02 Природообустройство и водопользование (профиль «Инженерное обустройство и комплексное использование водных ресурсов») / В. А. Наумов. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2025. – 98 с.

Учебно-методическое пособие содержит методические материалы по изучению дисциплины, которые включают тематический план занятий, задания к практическим занятиям и методические рекомендации по их выполнению, рекомендуемую литературу. В пособии изложены методические рекомендации по изучению дисциплины, указаны оценочные средства и критерии оценивания.

Список лит. – 17 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «27» июня 2025 г., протокол № 6

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Тематический план	7
Тема 1. Введение. Понятие природообустройства	7
Тема 2. Классификация и свойства геосистем	9
Тема 3. Мелиорация земель	15
Тема 4. Рекультивация земель. Обустройство территории	18
Тема 5. Природно-техногенные системы и комплексы	25
Тема 6. Оценка природных условий	34
Тема 7. Водный кодекс и водное законодательство	43
Тема 8. ГОСТЫ в природообустройстве и водопользовании	55
Тема 9. Свод правил	60
Тема 10. Постановления Правительства. Приказы министерств	73
2 Методические рекомендации по изучению дисциплины	85
3 Типовые задания на расчетно-графическую работу	86
Список рекомендуемой литературы	87
Приложение А. Типовые тестовые задания	88
Приложение Б. Основные термины	92
Приложение В. Нормативные значения коэффициентов	95
Приложение Г. Ландшафтная карта Калининградской области	96
Приложение Д. Классификация насосов	97

Введение

Дисциплина *«Природно-техногенные комплексы»* входит в состав основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (профиль «Инженерное обустройство и комплексное использование водных ресурсов») и изучается студентами очной формы обучения в 6-м и 7-м семестре.

Целью изучения дисциплины является приобретение учащимся знаний, умений и формирование навыков, предусмотренных ОП.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **знать:** классификацию природных условий территории по степени пригодности; принципы и порядок проведения градостроительной оценки природных условий, структуру данных природных условий (климатические, геоморфологические, геологические, гидрогеологические и гидрологические); способы описания конструктивных особенностей, инженерно-геологические условия, нормативные значения характеристик физико-механических свойств грунтов; способы описания конструктивных особенностей, инженерно-геологические условия, нормативные значения характеристик физико-механических свойств грунтов;

- **уметь:** анализировать климатические, геоморфологические, геологические, гидрогеологические и гидрологические данные природных условий, включая сведения о физико-геологических процессах и об их динамике; определять степень благоприятности территории для различных видов ее градостроительного использования; определять степень благоприятности территории для различных видов ее градостроительного использования; выполнять анализ климатических и геологических особенностей района возведения проектируемого объекта капитального строительства;

- **владеть:** методикой комплексного анализа природных факторов; методикой комплексного анализа климатических и микроклиматических особенностей территории; методикой проведения ландшафтно-экологического анализа территории; навыками анализа климатических и геологических особенностей района;

Дисциплина *«Природно-техногенные комплексы»* является базой для получения знаний, умений и навыков при изучении таких дисциплин (модулей) как *«Техногенные системы и экологический риск»*, *«Инженерное обустройство территории»*, *«Мелиорация, рекультивация и охрана земель»*.

Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов,
- расчетно-графическая работа.

Промежуточная аттестация по дисциплине *«Природно-техногенные комплексы»* проводится в форме экзамена.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов (Приложение А).

В соответствии с учебным планом по дисциплине *«Природно-техногенные комплексы»* предусмотрено проведение практических занятий. Перед началом практических занятий обучающиеся изучают задание и после методических указаний преподавателя приступают к его выполнению.

Тестирование студентов проводится в системе ЭИОС (электронно-информационная образовательная среда) университета. Каждый вариант теста включает в себя не менее 20 заданий открытого и закрытого типов. Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/не зачтено («зачтено» – 41-100 % правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» – менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» – от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» – от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» – от 81 до 100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий				
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
Научное осмысление	Не может делать научно корректных	В состоянии осуществлять	В состоянии осуществлять	В состоянии осуществлять

Система оценок Критерий				
	«неудовлетвори- тельно»	«удовлетвори- тельно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
изучаемого явления, процесса, объекта	выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	научно корректный анализ предоставленной информации	систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие задания практических занятий в полном объеме.

1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема 1. Введение. Понятие природообустройства

Ключевые вопросы темы

1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре ОП.
2. Придопользование и природообустройство. Сходства и различия.
3. Определение и виды природообустройства.
4. Общие принципы природообустройства.

Предусмотрены лекции и практические занятия.

Практическое занятие 1. Придопользование и природообустройство

Задание 1.1

Подобрать примеры придопользования и природообустройства (не менее 10).
Сформулировать признаки сходства и различия.

Задание 1.2

Выписать принципы природообустройства. Записать примеры из проявления и применения (не менее 3 к каждому принципу).

Методические рекомендации по выполнению заданий

Природообустройством называют согласование требований природопользователей и свойств природы, придание ее компонентам новых свойств, повышающих потребительскую стоимость или полезность компонентов природы, восстановление нарушенных компонентов.

Природообустройство тесно связано с природопользованием, часто предшествует ему, иногда его проводят после смены вида использования природных объектов, часто одновременно, хотя четкой границы между двумя этими видами деятельности нет. Любой вид природопользования сталкивается с необходимостью некоторого изменения свойств природных компонентов для более эффективного их использования, причем эти изменения непосредственно входят в состав технологии природопользования.

Отличие природообустройства от природопользования заключается в том, что осуществляют их разными технологиями. Например, при функционировании химического предприятия задача природопользования – максимально сокращать вредные выбросы, совершенствуя свои технологии производства, а задача природообустройства – очистка загрязненных территорий: почв, вод, геологических пород. Отличия природопользования от природообустройства заключаются также в объекте и средствах труда. Например, в растениеводстве объект труда – культивируемое растение, а почва наряду с машинами, механизмами, удобрениями – средство труда. При мелиорации сельскохозяйственных земель основным объектом труда является почва, а насосы, каналы, дождевальные машины, дренажи – средствами труда.

В природообустройство входят:

Мелиорация, т. е. глубокое изменение компонентов природы для повышения потребительской стоимости (полезности) земель. Мелиорация отличается от землепользования глубиной преобразования компонентов геосистем. Земли разного назначения требуют мелиорации – сельскохозяйственные, водного и лесного фондов, поселений, промышленности, транспорта, связи; рекреационного, оздоровительного, историко-культурного, научного, оборонного назначения. Различают водные, химические, физические, тепловые мелиорации, которые осуществляют разными способами и обычно дополняют культуртехническими, агролесомелиоративными мероприятиями;

Рекультивация земель, т. е. восстановление свойств компонентов природы или даже самих компонентов после их использования, нарушенных при добыче полезных ископаемых,

в результате строительства; восстановление растительного покрова; восстановление (возобновление) запасов и качества подземных и поверхностных вод; очистка загрязненных территорий. В рекультивации нуждаются и недра (заполнение выработанных полостей) и водные объекты (восстановление нарушенного гидрологического режима, водной биоты, очистка вод);

Природоохранное обустройство территорий – борьба с водной и ветровой эрозией, восстановление естественной гидрографической сети, особенно малых рек, водоохранных зон; защита от некоторых природных стихий (наводнений, подтоплений, оползней, размыва берегов, селей).

Инженерное обустройство территорий, включая обустройство водных объектов – транспортные коммуникации, системы энергоснабжения, связи, водоснабжения; строительство комплексных гидроузлов, судоходных сооружений и т. д.

Принципы природообустройства

1) *принцип целостности*: объектом природообустройства должен быть не отдельный компонент природы: почва, поверхностные или подземные воды, и не произвольно выбранная территория: поле севооборота, земли отдельного хозяйства, а геосистема определенного ранга, включающая взаимообусловленный набор компонентов природы и развивающихся как единое целое (урочище, местность, ландшафт или их совокупность, имеющие естественные границы), такой подход позволяет вычленять территорию, где проводится обустройство, наиболее полно учесть все связи между компонентами природы, их взаимовлияние; отследить дальние экологические последствия;

2) *принцип природных аналогий*: применение технологий природообустройства, которые воспроизводят естественные процессы функционирования компонентов природы; например, если черноземные почвы исторически сформировались при увлажнении ливневыми дождями, то и полив должен быть в виде искусственного дождя; если естественный отток избыточной воды с территории обычно происходит в виде комбинации поверхностного и подземного стока, то и искусственный дренаж территории должен сочетать оба этих способа;

3) *принцип сбалансированности*: соответствие хозяйственной деятельности на обустроенной территории ресурсным и экологическим возможностям природных систем; например, выращивание сельскохозяйственных культур, наиболее соответствующих местным климатическим ресурсам, применение соответствующих систем земледелия, использование технологий природопользования, органично вписывающихся в функционирование природных систем;

4) *принцип необходимого разнообразия*: управляющая техногенная система тогда может успешно справиться со своей функцией, когда она будет устроена также разнообразно, как и управляемая природная система; например, гидромелиоративная система, созданная человеком для управления водным режимом почвы, должна быть настолько разнообразна, насколько разнообразны условия формирования водного режима в разных частях конкретной геосистемы: разные типы водного питания при осушении, разная потребность в орошении; этот принцип обосновывает, в частности, необходимость применения комплексных мелиораций, т. е. одновременного регулирования нескольких факторов, формирующих плодородие, а также сочетания разных приемов мелиорации на разных частях переустраиваемой территории;

5) *принцип адекватности воздействий*: управление природными системами должно строиться на основе прямых и обратных связей, т. е. техногенные системы должны оборудоваться средствами получения и обработки информации о состоянии природных

систем, а также блоками по выработке управляющих сигналов и их реализации в зависимости от меняющейся во времени ситуации, это очень важно для управления природными процессами, происходящими при сильной изменчивости и слабой предсказуемости погодных условий;

б) *принцип гармонизации круговоротов*: нахождение наилучшего сочетания антропогенного и природного круговоротов веществ и энергии; дело в том, что человек, вмешиваясь в природные процессы, изменяет естественные и создает новые круговороты, например, природа часто выводит из геохимического круговорота токсичные вещества, соли, "захоранивает" их в глубоких пластах или в полужамкнутых геологических образованиях, человек, интенсифицируя круговорот воды орошением и дренажем, "распечатывает" эти склады, что может приводить к засолению почв, загрязнению речных вод;

7) *принцип предсказуемости*: работы по природообустройству должны опираться на достоверные количественные долговременные прогнозы изменения как функционирования природных систем под действием управляющих воздействий, так и на прогнозы изменения экономической и социальной обстановки на обустраиваемых территориях;

8) *принцип интеграции знаний*: природообустройство имеет свою собственную научную базу, которая использует знания наук о природе, социально-экономических наук и прикладных наук, обосновывающих инженерно-технические мероприятия, вместе с тем природообустройство, синтезируя знания других наук, создает свои собственные знания.

Вопросы для самоконтроля:

- 1) В чем отличия природопользования и природообустройства?
- 2) Дайте определение природообустройства.
- 3) Назовите направления природообустройства.
- 4) Приведите примеры мероприятий по природообустройству.
- 5) Перечислите основные принципы природообустройства.
- 6) В чем заключается принцип природных аналогий?

Тема 2. Классификация и свойства геосистем

Ключевые вопросы темы

5. Основные свойства геосистем.
6. Геосферы Земли.
7. Региональные геосистемы.
8. Морфологическая структура ландшафта.
9. Техногенные воздействия на геосистемы. Устойчивость геосистем.

Предусмотрены лекции и практические занятия.

Практическое занятие 2. Свойства геосистем

Задание 2.1

Перечислить основные свойства геосистем. Подобрать примеры их проявления (по 2 к каждому свойству).

Задание 2.2

Назвать геосферы Земли. Кратко описать каждую из них.

Практическое занятие 3. Структура геосистем

Задание 3.1

Назвать все региональные геосистемы. Привести примеры каждой из них применительно к России и региону.

Задание 3.2

Раскрыть морфологическую структуру ландшафта. Назвать все геосистемы, входящие в ландшафт. Привести их примеры.

Практическое занятие 4. Ландшафты Калининградской области

Задание 4.1

Изучить ландшафтную карту Калининградской области. Определить наиболее часто встречающиеся типы ландшафтов.

Задание 4.2

Составить таблицу современных ландшафтов КО. Указать их признаки, отметить на карте.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Основные свойства геосистем

1) *целостность*: геосистема любого ранга - это определенный набор взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов;

2) *открытость*: геосистемы обмениваются энергией и веществом с другими геосистемами, что объясняет взаимозависимость геосистем, распространение антропогенных воздействий часто негативного характера на соседние территории;

3) *функционирование*: внутри геосистемы идут непрерывные процессы преобразования и обмена веществом, энергией и информацией (круговорот); функционирование геосистемы – это интегральный природный процесс, только человек совершенно условно подразделяет его на отдельные составляющие: физические, химические, биологические и т. д., природа об этом и не "знает";

4) *продуцирование биомассы*: важнейшее свойство геосистем, заключающееся в синтезе органического вещества первичными продуцентами – зелеными растениями, которые, используя солнечную энергию, извлекают двуокись углерода из атмосферы, зольные элементы и азот - с водными растворами из почвы;

5) *способность почвообразования* – отличительное свойство земных ландшафтов, заключающееся в образовании особого природного тела – почвы в результате взаимодействия живых организмов и их остатков с наружными слоями литосферы, предварительно подвергшимися измельчению под действием воды, солнца, ветра; почвы обладают неоценимым свойством – плодородием;

6) *структурность*: геосистемы обладают пространственно-временной упорядоченностью (организованностью), определенным расположением ее частей и характером их соединения; различают вертикальную или ярусную структуру, как взаиморасположение компонентов (слоистость), и горизонтальную или латеральную структуру, как упорядоченное расположение геосистем низшего ранга;

7) *динамичность*: способность обратимо изменяться под действием периодически меняющихся внешних факторов без перестройки структуры; это обеспечивает гибкость геосистемы, ее "живучесть"; проявляется она при суточных, сезонных, годовых и многолетних циклах изменения солнечной радиации, свойств воздушных масс;

8) *устойчивость*: способность восстанавливать или сохранять структуру и другие свойства при изменении внешних воздействий; устойчивость, в частности, объясняет и динамичность геосистемы; природную устойчивость геосистем следует отличать от устойчивости техноприродных систем, которая заключается в способности выполнять заданные социально-экономические функции;

9) *способность развиваться*: геосистемы эволюционно изменяются, т. е. происходит направленное необратимое изменение, приводящее к коренной перестройке структуры, к появлению новых геосистем; скорость изменения зависит от ранга геосистемы: быстрее изменяются фации, затем – урочища, местности, время изменения ландшафтов измеряется геологическими масштабами;

10) *нелинейность природных процессов*: трансформация и обмен энергией и веществом идут всегда с замедляющейся скоростью: уменьшается скорость впитывания воды в почву, замедляется остывание почвы при похолодании, затухает скорость понижения уровня грунтовых вод при дренировании и т. д.

Геосферы Земли

Географы для упрощения анализа природных процессов и устройства оболочки Земли делят ее на геосферы – концентрические сплошные или прерывистые оболочки Земли, различающиеся между собой по преобладающему компоненту, по химическому составу, агрегатному состоянию и физическим свойствам, возникшие в результате дифференциации вещества Земли:

- *атмосферу* и ее нижнюю часть - тропосферу;
- *гидросферу* - прерывистую водную оболочку, состоящую из океанов, морей, поверхностных вод суши, льда и снега высокогорий, Арктики и Антарктики, подземных и почвенных вод, атмосферной влаги, воды, содержащейся в живых организмах;
- *литосферу* - внешнюю сферу «твердой» Земли, включающую земную кору и верхний слой мантии, состоящую из горных пород или геологических отложений разного происхождения.
- *педосферу* (почвенную оболочку). Формально почвенная оболочка также принадлежит литосфере, но, по существу, это особое природное органо-минеральное средообразующее тело, обладающее уникальным свойством – плодородием, обеспечивающим жизнь на Земле, поэтому требует особого выделения, учета, использования, охраны.

Кроме того, выделяют биосферу – нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу и верхнюю часть литосферы Земли, населенные живыми организмами, т. е. область существования живого вещества.

Региональные геосистемы

Планетарный уровень представлен на Земле в единственном экземпляре – географической оболочкой (эпигеосфера).

На каждый регион воздействуют зональные (определяемые широтным распределением солнечной радиации на земной поверхности) и азональные факторы (особенности состава земной коры, движений земной коры, соотношения суши и моря). Одновременно в географической оболочке непрерывно действуют процессы интеграции, связывающие (посредством циркуляции воздушных масс, стока, миграций растений и животных) разнородные участки земной поверхности в сложные территориальные системы. Это вызывает необходимость различать региональные геосистемы разного ранга и пользоваться многоступенчатой системой.

По зональным признакам выделяются:

- 1) пояса физико-географические;
- 2) зоны физико-географические;
- 3) подзоны физико-географические.

По азональным признакам:

- 1) страны физико-географические;
- 2) области физико-географические.

В силу неодинаковой степени воздействия океанов на природу материков в пределах последних выделяются физико-географические секторы (океанические, переходные от океанических к континентальным, континентальные, резко континентальные). Между зональными и азональными единицами районирования существуют сложные соотношения. Природа каждой зоны приобретает своеобразные черты в разных физико-географических странах и областях, в связи с чем, образуются производные региональные единицы, имеющие одновременно зональный и азональный характер – зональные отрезки физико-географических стран:

- 1) провинции физико-географические;
- 2) районы физико-географические – завершающей ступенью районирования, отвечающие условию однородности как в зональном, так и в азональном отношении.

Пояса физико-географические, наиболее крупные зональные подразделения географической оболочки. Каждому ПФГ свойственны особый режим тепла и влаги, свои воздушные массы, особенности их циркуляции и как следствие этого своеобразная выраженность и ритмика биогеохимических и геоморфологических процессов, вегетации растительности, миграции животных. На суше выделяют 13 поясов: один экваториальный и по два субэкваториальных, тропических, субтропических, умеренных, субполярных (субарктический и субантарктический), полярных (арктический и антарктический). Аналогичные географические пояса прослеживаются и в Мировом океане (хотя там они обычно выражены менее отчётливо вследствие подвижности водной массы).

Зоны и сектора физико-географические, природные зоны суши, крупные подразделения географической (ландшафтной) оболочки Земли, закономерно и в определенном порядке сменяющие друг друга в зависимости от климатических факторов, главным образом от соотношения тепла и влаги. В связи с этим смена зон и поясов происходит от экватора к полюсам и от океанов в глубь континентов (сектор). Каждой зоне присущи типические особенности составляющих её природных компонентов и процессов (климатического, гидрологического, геохимического, геоморфологического, почвенного и растительного покрова и животного мира), свой тип исторически сложившихся между ними взаимосвязей и господствующий тип их сочетаний – зональных природных территориальных комплексов. Многим зонам название дается по наиболее яркому индикатору – типу растительности, отражающему важнейшие особенности большинства природных компонентов и процессов (лесные зоны, степные зоны, зоны саванн и др.). Внутри зон, обычно занимающих обширные полосы, различают более узкие подразделения – подзоны физико-географические.

Подзона физико-географическая (ф.-г.), подзона ландшафтная, часть зоны физико-географической. Подзоны формируются в пределах зон вследствие постепенного сопряжённого изменения климата, гидрологического режима, геохимических и почвообразовательных процессов, структуры биоценозов по широте. Они выделяются по преобладанию ландшафтов того или иного типа. Например, зона саванн в целом отличается сезонным ритмом развития всех природных компонентов, обусловленным сезонным поступлением атмосферных осадков. В зависимости от количества последних и продолжительности дождливого периода внутри зоны различают подзоны влажных высокотравных, типичных сухих и опустыненных саванн; в зоне степей – сухие и типичные степи; в зоне лесов умеренного пояса – подзоны тайги (иногда её считают самостоятельной зоной), смешанных и широколиственных лесов и т. п.

Страна физико-географическая (с. ф.-г.) – одна из высших таксономических единиц физико-географического районирования. Составляет часть материка, характеризующуюся на значительном протяжении единством геоструктуры или закономерным сочетанием

структурных элементов, общностью или однородностью макрорельефа (обширные равнины, плоскогорья, горные системы и их комбинации). Географическое положение С. ф.-г. определяет общие черты атмосферных процессов и макроклимата (соотношение морских и континентальных воздушных масс, степень увлажнения и др.), что в совокупности отражает специфику проявлений широтной зональности, а в горных странах – высотной поясности. Примеры стран ф.-г.: Восточно-Европейская (Русская) равнина, Кавказ, Урал, Западно-Сибирская равнина.

Область физико-географическая объединяет ландшафты, сходные по возрасту, поверхностным отложениям, рельефу, особенностям гидрографической сети, климату, истории развития и видовому составу биоценозов. Обычно рассматривается как часть страны физико-географической, обособившаяся под воздействием новейших тектонических движений, материковых оледенений и других аazonальных факторов. Например, Северо-Западная область Восточно-Европейской равнины характеризуется влиянием последнего оледенения. Область ф.-г. может относиться к разным зонам и подзонам.

Провинция физико-географическая выделяется внутри зоны физико-географической обычно по морфоструктурным признакам (низменности и возвышенности среди платформенных равнин, изолированные горные массивы и т. п.) и по провинциальным особенностям климата. Провинция объединяет ландшафты, относящиеся к одному зональному типу и близкие по возрасту и происхождению, в пределах области физико-географической. Например, Среднерусская физико-географическая область представлена двумя провинциями в зонах степей и лесостепей.

Район физико-географический, низшая таксономическая единица физико-географического районирования. Существенные признаки района ф.-г.: однородность геологического строения, преобладание одного типа рельефа, единый климат и однотипное сочетание гидротермических условий, почв, биоценозов. Район ф.-г. может охватывать систему высотных ландшафтных поясов, свойственную той или иной части горной физико-географической области или провинции. Площадь района ф.-г. обычно измеряется несколькими тысячами (иногда сотнями) км².

Морфологическая структура ландшафта

Природные геосистемы, более мелкие, входящие в состав ландшафта, называют морфологическими частями ландшафта. Раздел ландшафтоведения, уделяющий внимание изучению закономерностей внутреннего территориального состава ландшафта, представляющего его морфологические составные части, называют морфологией ландшафта. Ландшафт рассматривают как сложную индивидуальную территориальную единицу, исторически сложившуюся систему более мелких природных комплексов, обозначенных терминами:

1) фация; 2) подурочище; 3) урочище; 4) местность.

Фация – это самая простая геосистема в иерархии, характеризующаяся наибольшей однородностью природных условий. В фации на всей территории сохраняются одинаковая литология поверхностных пород, одинаковый рельеф и увлажнение, один микроклимат, одна почвенная разность и один биоценоз. Фация – первичный функциональный элемент ландшафта. Фация – динамична, неустойчива и недолговечна как незамкнутая система. При классификации фаций был выделен ее универсальный признак – месторасположение. Например, фация на вершине холма.

Урочище – при выделении ландшафта «снизу», т. е. на основе его морфологического строения, опираются в основном на изучение урочищ. Урочище – основная единица изучения и картирования характерных пространственных сочетаний ландшафтного

исследования. Урочищем называют сопряженную систему генетически, динамически и территориально связанных фаций или их групп – подурочищ. *Подурочище* – группа фаций одного типа, выделяемая в пределах одного урочища на склонах разных экспозиций. Наиболее ярко урочища выражены в условиях чередования выпуклых и вогнутых форм рельефа: холмов и котловин, гряд и ложбин, балок, оврагов, плоских водораздельных равнин.

Местность – это наиболее крупная морфологическая часть ландшафта, состоящая по структуре из особого варианта, характерного для данного ландшафта, сочетания урочищ. Эта морфологическая единица представляет повторяющийся набор одного из вариантов основных урочищ. Например, на территории одного ландшафта вместо распространенных урочищ, состоящих из сухих балок, встречаются урочища с мокрыми балками и оползнями на склонах.

Ландшафт – это генетически единая крупная геосистема, однородная по зональным и азональным признакам и включающая специфический набор локальных геосистем: местностей, урочищ, фаций. У ландшафта имеются естественные границы, что позволяет составлять ландшафтные карты. Ландшафт – это наименьшая территориальная единица, сохраняющая все типичные для данной зоны черты строения географической оболочки, в нем сочетаются и региональные и локальные особенности природы.

Признаки ландшафта:

- 1) однородный геологический фундамент,
- 2) определенный состав горных пород,
- 3) один генетический тип рельефа,
- 4) единый местный климат,
- 5) один зональный тип и подтип почв.

Современные ландшафты Калининградской области

- ледникового происхождения:
 - a) полого-холмистые равнины основной морены;
 - b) конечно-моренные возвышенности и гряды;
 - c) плоские озерно-ледниковые равнины;
 - d) холмистые флювиогляциальные равнины;
- флювиального происхождения:
 - a) древнедельтовая низменность;
 - b) древнеаллювиальные равнины, претерпевшие эоловую переработку;
 - c) долинные комплексы;
- морского и лагунного происхождения:
 - a) прибрежные лагунные низменности;
 - b) приморские эоловые образования;
 - c) аккумулятивные морские берега;
 - d) абразионные морские берега.

Анализ карты современных ландшафтов КО (Приложение) показывает, что полудикие ландшафты – массивы болот, плавни, квазикоренные леса, крутые склоны – присутствуют главным образом на равнинах основной морены, на конечно-моренных возвышенностях, древнеаллювиальных и озерно-ледниковых равнинах, к ним можно также отнести отдельные участки морского побережья. Полудикие ландшафты отсутствуют в современных долинных комплексах.

К культурным ландшафтам относятся территории населенных пунктов, сельскохозяйственные земли с долей залежей меньше 25 %, разрабатываемые карьеры,

используемые польдеры, торфоразработки, порты и др. Доля таких ландшафтов относительно всей площади области невелика и составляет менее 10 %. Для них характерен процесс конвергенции растительных сообществ – формирование монодоминантных агроценозов и лесопосадок.

Шире всего в области представлены дичающие ландшафты, они занимают более 60 % территории. К ним относятся угасающие населенные пункты, земли сельскохозяйственного назначения с долей залежей от 25 до 50 %, заброшенные карьеры, дичающие лесные массивы.

Их облик тесно связан с природным генезисом. Дичающие ландшафты конечно-моренных возвышенностей, некогда бывшие пашнями, на этой стадии представлены вейниковыми лугами (*Calamagrostis epigejos*), а на равнинах основной морены — березовыми и осиновыми редколесьями. В зависимости от стадии восстановительной сукцессии в ландшафте можно наблюдать широкий спектр временных вариантов восстановления растительности и почв

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Назовите основные свойства геосистем.
- 2) В чем заключается устойчивость геосистем?
- 3) Перечислите геосферы Земли.
- 4) Что включает гидросфера Земли?
- 5) Назовите пояса физико-географические.
- 6) Приведите примеры зон и подзон физико-географических.
- 7) Что такое фация?
- 8) Перечислите признаки ландшафта.

Тема 3. Мелиорация земель

Ключевые вопросы темы

10. Определение мелиорации. Сущность и виды.
11. Характеристика осушаемых земель.
12. Типы водного питания
13. Методы осушения земель.
14. Способы осушения земель.
15. Основные типы орошения земель.

Предусмотрены лекции и практические занятия.

Практическое занятие 5. Характеристика осушаемых земель

Задание 5.1

Перечислить основные типы объектов осушительной мелиорации. Описать признаки каждого типа.

Задание 5.2

Назвать основные типы водного питания почв при переувлажнении и указать условия их возникновения.

Практическое занятие 6. Методы и способы осушения земель

Задание 6.1

Составить таблицу методов осушения земель в зависимости от типов водного питания.

Задание 6.2

Составить таблицу способов осушения земель по каждому из методов в зависимости от типов водного питания.

Практическое занятие 7. Расстояние между закрытыми собирателями

Задание 7.1

Выполнить расчет расстояния между закрытыми собирателями по данным своего варианта.

Практическое занятие 8. Сток воды с мелиорированных земель

Задание 8.1

Построить кривую обеспеченности максимального слоя стока с мелиорированных земель КО.

Задание 8.2

Найти максимальные расчетные расходы воды заданной обеспеченности с мелиорированных земель КО.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Характеристика осушаемых земель

Переувлажненные земли, являющиеся объектом осушительной мелиорации, подразделяются (по Брудастову) на три типа: минеральные избыточно увлажненные земли, заболоченные земли и болота. Различие между типами земель определяется наличием и мощностью торфа.

Болото–природное образование, занимающее часть земной поверхности и представляющее отложения торфа, насыщенные водой и покрытые специфической растительностью. Заболоченные земли – увлажненные участки со слоем торфа менее 30 см до осушения. Минеральные избыточно увлажненные (гидроморфные) земли – территория с отсутствием торфа.

Особую категорию составляют земли, затопляемые (морем, водохранилищем и т.д.) на глубину 1..2 м, вовлекаемые в сельскохозяйственный оборот с помощью осушения (польдера).

Установление причин переувлажнения

На основании анализа климатических, геологических, гидрогеологических, гидрологических, почвенных и других условий объекта устанавливаются причины его переувлажнения (заболачивания).

Переувлажнение земель и образование болот определяется суммарным воздействием комплекса физико-географических факторов. Причины переувлажнения подразделяются на зональные и местные. Зональные причины обусловлены климатическими факторами: атмосферными осадками, их внутригодовым распределением, испарением. В зоне избыточного увлажнения (гумидной зоне) преобладание осадков над испарением ведет к переувлажнению земель. В числе местных факторов: геоморфологические, гидрологические, гидрогеологические и литолого-почвенные условия, растительность.

Геоморфологические условия характеризуют рельеф и уклоны поверхности и определяют степень переувлажнения земель. Гидрологические условия характеризуются режимом расходов и уровней, русловыми процессами и определяют затопление и подтопление земель. Гидрогеологические условия определяют степень участия подземных вод в водном питании земель.

Литолого-почвенные условия влияют на формирование избытка влаги на поверхности и в почвенном слое, а также на формирование грунтовых вод. Почвы и подстилающие их грунты характеризуются следующими водно-физическими показателями: водопроницаемостью и водовместимостью почво-грунтов, степенью однородности по глубине, слоистостью и наличием слабоводопроницаемых слоев. Растительность оказывает влияние на снегозадержание, уменьшение поверхностного стока, испарение.

Среди переувлажненных земель наиболее распространены глины, тяжелые и средние суглинки, торфяники.

Определение типа водного питания

На основании анализа причин и источников переувлажнения устанавливается тип водного питания объекта.

Тип водного питания (ТВП) определяется основным источником переувлажнения земель. Выделяют пять типов водного питания земель: атмосферный, грунтовый, грунтово-напорный, склоновый (делювиальный), намывной (аллювиальный). В пределах одного массива может быть несколько типов водного питания, т.е. смешанный ТВП.

При *атмосферном* ТВП основным источником избыточной влаги являются атмосферные осадки, выпадающие на переувлажненную территорию. Этот ТВП свойственен землям, расположенным на водоразделе и верхней части склонов, с малыми уклонами поверхности и со слабоводопроницаемыми почвами. Грунтовые воды в этом случае залегают глубоко (3...5 м и более) и на водный режим влияние не оказывают.

При *грунтовом* ТВП причиной переувлажнения являются неглубоко залегающие грунтовые воды. В зависимости от условий формирования грунтовых вод выделяют три подтипа: поток грунтовых вод со склонов; поток фильтрационных вод водохранилищ и рек; бассейн грунтовых вод.

Третий подтип характерен для слабодренированных равнин, сложенных водопроницаемыми грунтами. Уклоны грунтовых вод незначительны, уровень копирует поверхность земли, зоны питания и разгрузки почти совпадают.

При *грунтово-напорном* ТВП основной причиной являются воды напорного водоносного горизонта, перекрытого сверху слабоводопроницаемыми грунтами. Выделяют три подтипа: выклинивание напорных вод через гидрогеологические «окна» в виде родников; площадное выклинивание напорных вод через ненарушенный относительный водоупор; капиллярное заболачивание.

При *склоновом* ТВП переувлажнение происходит в результате поверхностного стока со склонов, прилегающих к объекту осушения.

При *намывном* ТВП переувлажнение происходит в результате периодического затопления земель паводковыми водами.

Назначение методов и способов осушения

Исходя из установленного типа водного питания объекта, назначается метод осушения. Метод осушения характеризует основной принцип воздействия на водный режим переувлажненных земель, принимается в зависимости от типа водного питания и определяет направленность мелиоративных мероприятий. Используют пять основных методов осушения, воздействие которых может быть усилено дополнительными методами.

Методы осушения земель

Типы водного питания	Методы осушения	
	Основной	Дополнительный
Атмосферный	Ускорение поверхностного стока	Повышение инфильтрационной и аккумулирующей способности почв
Грунтовый	Понижение уровней грунтовых вод (ускорение внутреннего стока)	Перехват потока грунтовых вод, уменьшение их притока
Грунтово-напорный	Понижение уровней грунтовых вод и пьезометрических на объекте	Понижение пьезометрических уровней за пределами объекта
Склоновый	Перехват на границе объекта склонового стока	Уменьшение притока поверхностных вод со стороны
Намывной	Ускорение руслового паводкового стока, защита территории от затопления	Разгрузка реки (озера) системой мероприятий по регулированию и перераспределению стока

Способ осушения – способ сбора и отведения поверхностных и (или) грунтовых вод с осушаемой территории. Способ осушения устанавливается исходя из метода осушения и типа водного питания.

Расстояния между закрытыми собирателями в тяжелых грунтах из-за отсутствия удовлетворительных теоретических решений для их определения принимают по данным опытов, выполненных научно-исследовательскими организациями на экспериментальных дренажных системах.

Для условий нечерноземной зоны РФ используется формула:

$$B = B_n K_1 K_2 K_3 K_4 K_5,$$

где B_n – нормативное расстояние, которое определяется в зависимости от содержания в грунте фракций частиц диаметром менее 0,01 мм (см. таблицу В.1 в приложении В); поправочные коэффициенты выбираются по таблицам В.2 и В.3: K_1 – коэффициент, зависящий от степени оглеения и содержания глинистых частиц в грунте; K_2 – коэффициент, зависящий от наличия карбонатов в почве; K_3 – коэффициент, зависящий от толщины почвенного слоя; K_4 – коэффициент, зависящий от суммы среднегодовых осадков; K_5 – коэффициент, зависящий от уклонов местности. Сумма поправок 1-3 не должна превышать для глин и суглинков 40 %, для супесей и песков 20 %.

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Назовите типы объектов осушительной мелиорации.
- 2) Дайте определение болота.
- 3) Перечислите типы водного питания при избыточном увлажнении.
- 4) Чем характеризуется склоновый тип водного питания?
- 5) Назовите методы осушения при атмосферном типе водного питания.
- 6) Какие способы осушения возможны при атмосферном водном питании?
- 7) Какие методы осушения применяют при грунтовом типе водного питания?
- 8) Какие способы осушения возможны при грунтовом типе водного питания?

Тема 4. Рекультивация земель. Обустройство территории

Ключевые вопросы темы

16. Основные причины, приводящие к необходимости рекультивации.
17. Этапы проведения рекультивации земель.

18. Постановка транспортной задачи при рекультивации земель.
19. Графический метод решения ТЗ-2 (с двумя неизвестными).
20. Природоохранное обустройство территорий.
21. Инженерная защита от вредного воздействия вод.
22. Инженерное обустройство территории.

Предусмотрены лекции и практические занятия.

Практическое занятие 9. Общие вопросы рекультивации земель

Задание 9.1

Составить таблицу основных естественных (природных) причин, приводящих к необходимости рекультивации.

Задание 9.2

Составить таблицу основных антропогенных причин, приводящих к необходимости рекультивации.

Практическое занятие 10. Проектирование рекультивации земель

Задание 10.1

Разработать проект проведения этапов рекультивации после разработки песчаного карьера.

Задание 10.2

Разработать проект проведения этапов рекультивации после свалки ТБО.

Практическое занятие 11. Графическое решение транспортной задачи

Задание 11.1

Решить графическим методом транспортную задачу при двух источниках грунта и трех объектах рекультивации.

Практическое занятие 12. Решение транспортной задачи в MathCad

Задание 12.1

Решить численным методом в среде Mathcad транспортную задачу при n источниках грунта и m объектах рекультивации.

Практическое занятие 13. Обустройство территории

Задание 13.1

Составить таблицу вредных воздействий вод и методов защиты от них. Перечислить способы защиты от наводнений.

Задание 13.2

Разработать инженерные мероприятия по природоохранному обустройству территорий: в горной местности, на морском побережье, в долине равнинной реки.

Задание 13.3

Назвать направления инженерного обустройства территорий и основные мероприятия по их реализации.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Рекультивация земель – составная часть природообустройства, заключается в восстановлении свойств компонентов природы и самих компонентов, нарушенных человеком в процессе природопользования, в результате функционирования техноприродных систем и другой антропогенной деятельности для последующего их использования и улучшения экологического состояния окружающей среды.

Объектами рекультивации являются нарушенные земли - территории, на которых нарушены, разрушены или полностью уничтожены компоненты природы: растительный и почвенный покров, грунты, подземные воды, местная гидрографическая сеть (ручьи,

родники, малые реки, озера и т. д.), изменен рельеф местности. К нарушенным землям относятся также загрязненные земли, т. е. земли, на которых в компонентах природы произошло увеличение содержания веществ, вызывающее негативные токсико-экологические последствия для биоты. В зависимости от антропогенных воздействий нарушенные земли образуются:

- в ходе добычи торфа: фрезерные поля, карьеры гидроторфа и др;
- в ходе добычи нерудных строительных материалов: карьеры песка, глины и др.;
- в ходе производства открытых горных работ: карьерные выемки, отвалы;
- в ходе производства подземных разработок: провалы, прогибы, терриконы;
- в ходе функционирования урбанизированных территорий: золоотвалы, шлакоотвалы, шламонакопители, свалки твердых бытовых отходов (ТБО) и др.;
- в ходе проведения разведочных и изыскательских работ: участки земель с нарушенным растительным и почвенным покровом, загрязненные нефтью и нефтепродуктами;
- в ходе выполнения строительных и эксплуатационных работ: участки земель с частично или полностью нарушенным растительным и почвенным покровом, территории земель, подвергающиеся подтоплению, затоплению, насыпи, кавальеры, отвалы, гидроотвалы и др.;
- в ходе технологических процессов при получении материалов, веществ, электрической энергии: земли, загрязненные пылевыми выбросами, радиоактивными элементами;
- в ходе сельскохозяйственного производства: земли, загрязненные остаточным количеством пестицидов, сточными водами и удобрениями, засоленные, эродированные земли;
- в ходе техногенных катастроф;
- в ходе военных действий, производства оружия и его основ: земли, загрязненные радиоактивными, отравляющими и опасными бактериологическими компонентами.

Природные системы способны обеспечить естественную эволюционную трансформацию и самовосстановление нарушенных компонентов. Поэтому рекультивация должна начинаться с изучения опыта природной эволюции нарушенных земель для поиска наиболее эффективных способов оптимизации измененных геосистем с целью превращения их в культурные ландшафты.

Комплекс рекультивационных работ представляет собой сложную многокомпонентную систему взаимосвязанных мероприятий, структурированных по уровню решаемых задач и технологическому исполнению. Выделяют следующие этапы рекультивации:

1) *подготовительный этап* – включает инвестиционное обоснование мероприятий по рекультивации нарушенных земель и разработку рабочей документации;

2) *технический этап* – реализация инженерно-технической части проекта восстановления земель. Технические мероприятия по рекультивации нарушенных земель подразделяются на следующие виды:

– структурно-проектные: создание новых проектных поверхностей и форм рельефа (профилирование, террасирование, вертикальная планировка), землевание, торфование, создание экранов, удаление ненужной древесно-кустарниковой растительности, пней, камней, кочек;

– химические: известкование, гипсование, кислование, внесение сорбентов, органических и минеральных удобрений;

– водные (гидротехнические): осушение, орошение, регулирование сроков затопления поверхностными водами;

– теплотехнические: мульчирование, грядование, обогрев, применение утеплителей.

3) *биологический этап*, завершающий рекультивацию и включающий озеленение, лесное строительство, биологическую очистку почв, агромелиоративные и

фиторекультивационные мероприятия, направленные на восстановление процессов почвообразования.

Продолжительность двух последних этапов условно называют рекультивационным периодом, который в зависимости от состояния нарушенных земель и их целевого использования может быть от одного до нескольких десятков лет. При решении сложных экологических задач, требующих постоянного контроля и управления потоками вещества в техно-природных геосистемах, продолжительность этого периода устанавливается сроками полного восстановления компонентов природы.

После рекультивации земли используют для: сельского хозяйства, лесоводства, рыбоводства, в водохозяйственных, рекреационных и санитарно-эстетических нуждах. При выборе направления использования рекультивированных земель предпочтение необходимо отдавать созданию сельскохозяйственных угодий, особенно в густонаселенных районах с благоприятными для этих целей условиями.

Рекультивация для улучшения санитарно-эстетических условий проводится на объектах, представляющих угрозу здоровью населения и экологическому состоянию природной среды. В случае необходимости нарушенные земли могут консервироваться, а с появлением новых технологий, обеспечивающих их восстановление до нормативных требований, - использоваться в хозяйственных целях.

Стандартная транспортная задача (ТЗ) определяется как задача разработки наиболее экономичного плана перевозки продукции одного вида из нескольких пунктов отправления в пункты назначения. При этом величина транспортных расходов прямо пропорциональна объему перевозимой продукции и задается с помощью тарифов на перевозку единицы продукции.

Пусть необходимо доставить закупленный грунт из карьеров к объектам рекультивации. Входные параметры модели ТЗ:

n – количество пунктов отправления (карьеров) ;

m – количество пунктов назначения (объектов рекультивации – ОР);

a_i – закуплено грунта в пункте (карьере) A_i ($i = \overline{1, n}$) [т];

b_j – необходимо грунта в пункте назначения (ОР); B_j ($j = \overline{1, m}$) [т].

c_{ij} – стоимость перевозки 1 т грунта из карьера A_i в ОР B_j [руб./т].

Выходные параметры модели ТЗ (неизвестные):

x_{ij} – количество грунта, перевозимого из карьера A_i в ОР B_j [т];

S_Σ – транспортные расходы на перевозку всего грунта [руб.].

Этапы построения модели транспортной задачи:

- проверка сбалансированности задачи по транспортной матрице;
- определение переменных;
- задание ограничений;
- задание целевой функции.

Наглядной формой представления модели ТЗ является транспортная матрица (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Общий вид транспортной матрицы

Карьеры, A_i	Объекты рекультивации, B_j				Запасы грунта, т
	B_1	B_2	...	B_m	
A_1	c_{11}	c_{12}	...	c_{1m}	a_1
A_2	c_{21}	c_{22}	...	c_{2m}	a_2
...
A_n	c_{n1}	c_{n2}	...	c_{nm}	a_n
Потребность, т	b_1	b_2	...	b_m	$\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j$

Если сумма закупленных запасов грунта во всех карьерах равна суммарной потребности во всех ОР,

$$\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j, \quad (4.1)$$

то ТЗ называется сбалансированной, в противном случае – несбалансированной. Сначала рассмотрим сбалансированную ТЗ.

Модель сбалансированной ТЗ может быть записана в следующем виде:

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = a_i, i = \overline{1, n}; \quad \sum_{i=1}^n x_{ij} = b_j, j = \overline{1, m}; \quad \forall x_{ij} \geq 0 (i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}); \quad (4.2)$$

$$C_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min. \quad (4.3)$$

Первая группа ограничений (4.2) указывает, что запас закупленного грунта в любом карьере должен быть равен суммарному объему перевозок из этого карьера. Вторая группа ограничений (4.2) указывает, что суммарные перевозки грунта в некоторый ОР должны полностью удовлетворить потребность на грунт в этом ОР. Целевая функция (4.3) представляет собой транспортные расходы на осуществление всех перевозок в целом.

На практике возможны ситуации, когда в определенных направлениях перевозки продукции невозможны, например, по причине ремонта транспортных магистралей. Такие ситуации моделируются с помощью введения так называемых запрещающих тарифов c_{ij}^3 . Запрещающие тарифы должны сделать невозможными, то есть совершенно невыгодными, перевозки в соответствующих направлениях. Для этого величина запрещающих тарифов должна превышать максимальный из реальных тарифов, используемых в модели:

$$c_{ij}^3 > \max c_{ij} (i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}). \quad (4.4)$$

Графический метод решения ТЗ-2 (с двумя неизвестными)

Пусть необходимо организовать оптимальные по транспортным расходам перевозки грунта из двух карьеров к трем ОР (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Транспортная матрица, расходы по доставке 1 т грунта (руб.)

Карьеры, A_i	Объекты рекультивации, B_j			Запасы грунта, т
	B_1	B_2	B_3	
A_1	c_{11}	c_{12}	c_{13}	a_1
A_2	c_{21}	c_{22}	c_{23}	a_2
Потребность, т	b_1	b_2	b_3	$a_1 + a_2 = b_1 + b_2 + b_3$

Учитывая, что все x_{ij} неотрицательные, получим ограничения в виде следующей системы неравенств:

$$u \geq 0; \quad v \geq 0; \quad a_2 - u - v \geq 0; \quad b_3 - v \geq 0; \quad b_2 - u \geq 0; \quad b_1 - a_2 + u + v \geq 0. \quad (4.5)$$

Природоохранное обустройство территорий включает следующие направления деятельности:

1. Борьба с затоплением земель и наводнениями;
2. Борьба с водной эрозией земель и оврагами;
3. Борьба с размывами берегов рек, водохранилищ и морей;
4. Борьба с оползнями и селями;
5. Восстановление малых рек.

Краткосрочное вредное затопление сельскохозяйственных земель на повышенных местах ликвидируют с помощью осушительных мелиораций. Поймы рек обваловывают, русла прочищают, строят пойменные мелиоративные системы. Это обычная практика осушения сельскохозяйственных земель. Человек давно освоил регулируемое искусственное затопление поверхности полей как простой способ их увлажнения: рисовые плантации, лиманное орошение. Промывку засоленных земель осуществляют с помощью затопления и строительства дренажа. На пойменных системах в поймах рек допускают контролируемое затопление сельскохозяйственных земель весной для влагозарядки почв, обогащения их ценным наилком.

Гораздо большую опасность представляют наводнения. Они происходят по разным природным причинам и в различные периоды:

– открытого русла из-за значительного притока талых (весеннее половодье), дождевых или тало-дождевых вод (весенне-летнее половодье на больших реках Восточной Сибири, смешанные паводки на горных реках);

– стесненного русла из-за заторов или зажоров льда (заторы льда – нагромождение льдин во время ледохода в сужениях и излучинах русла реки, на мелях и в других местах, где проход льдин затруднен, из-за этого уровень воды резко повышается, большие заторы наблюдаются весной на крупных реках, текущих с юга на север; зазор – скопление масс внутриводного льда и шуги в русле реки в период осеннего ледохода и в начале ледостава);

– из-за переформирования русел больших рек (размывы, отмели, блуждание русла);

– из-за возникновения селей на малых реках и в сухих логах, т. е. грязекаменных потоков (до 75 % расхода потока);

– вследствие завалов в руслах небольших горных рек из-за схода оползней, снежных лавин, ледников, из-за прорыва горных озер;

– в лесной зоне после обильных дождей из-за завалов из стволов подмытых деревьев и лесного мусора;

– в устьях рек и на низких морских побережьях из-за нагона воды в виде длинных волн (цунами), ветровых нагонов (например, в устье Невы или Преголи), сейшей, т. е. стоячих волн большого периода, возникающих в более или менее замкнутых водоемах (морях, озерах, заливах) в результате интерференции волн, образовавшихся под действием резкого изменения атмосферного давления, ветра, сейсмических явлений, и волн, отраженных от берегов водоема (в Азовском море наблюдают сейши с периодом до 23 ч и амплитудой 10...25 см, а в Женевском озере – с периодом 1 ч и амплитудой до 2 м).

Наводнения могут иметь техногенный характер: при прорыве плотин – самые катастрофические наводнения; при больших сбросах воды из водохранилищ; при прорыве дамб обвалования; в городах – при сильных дождях и плохой работе водостоков.

Продолжительность наводнений зависит от природы их формирования, климатических условий, размеров и характеристик водосборного бассейна, от размера и формы русл. Они могут быть кратковременными – от нескольких часов до нескольких дней, наблюдаются на малых реках с водосбором менее 2000 км²; длительными (от нескольких недель до нескольких месяцев) – на средних и крупных реках, особенно текущих с юга на север, и в местностях с муссонным климатом; многолетними – при тектонических явлениях, землетрясениях (завальные наводнения).

В XX в. во всех странах мира в мероприятия по защите территорий от наводнений вложены огромные средства. Казалось, еще немного – и эта проблема, по крайней мере, в развитых странах, будет решена. Однако этого не произошло. Более того, ущербы от наводнений продолжают повсеместно расти. Это объясняется тем, что для организации эффективной системы защиты необходим глубокий анализ не только причин затопления местности, но и причин роста ущербов вследствие усиливающего воздействия человека на окружающую природную среду. Они обусловлены глобальным или локальным антропогенным воздействием на окружающую среду, ростом среднесуточных расходов паводков и половодий, прохождением максимальных расходов при более высоких уровнях воды, интенсификацией русловых процессов.

Снежная лавина - это масса снега, падающая или соскальзывающая с крутых склонах гор и движущаяся со скоростью 20-30 м/с. Сход лавины сопровождается образованием воздушной предлавиной волны, производящей наибольшие разрушения. Причинами схода снежной лавины являются: длительный снегопад, интенсивное таяние снега, землетрясение, взрывы и другие виды деятельности людей, вызывающие сотрясение горных склонов и колебания воздушной среды.

Борьба со снежными лавинами имеет долгосрочный характер и организуется противолавинными службами. В местах снегонакопления устанавливают щиты и заборы, благодаря чему снег накапливается в безопасных местах. На склонах гор для удержания снега высаживают леса, устанавливают щиты и изгороди, проволочные сетки. На путях возможного схода лавин сооружают отбойные дамбы, лавинорезы, навесы, галереи. Опасные участки, где снег накапливается и угрожает обвалом, обстреливают из артиллерийских орудий и минометов. В районах постоянной угрозы организуют лавинные станции, они ведут наблюдение и предупреждают об опасности.

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Назовите природные причины необходимости рекультивации земель.
- 2) Перечислите антропогенные причины необходимости рекультивации земель.
- 3) Назовите основные этапы рекультивации земель.
- 4) Перечислите вредные воздействия вод.
- 5) Назовите способы борьбы с наводнениями.

- 6) Что включает инженерное обустройство территорий?
- 7) Что такое целевая функция в транспортной задаче рекультивации?
- 8) Почему в РФ проводят гораздо меньше рекультивации, чем Европе?

Тема 5. Природно-техногенные системы и комплексы

Ключевые вопросы темы

- 23. Техногенные воздействия на геосистемы. Устойчивость геосистем.
- 24. Изменение ландшафтов человеком. Природно-техногенная система.
- 25. Структура природно-техногенных комплексов и их основные свойства.
- 26. Типы природно-техногенных систем.
- 27. Устойчивость природно-техногенных систем.
- 28. Понятие деятельно-техно-природных систем.

Предусмотрены лекции и практические занятия.

Практическое занятие 14. Антропогенное изменение ландшафтов

Задание 14.1

Составить перечень ландшафтов в порядке увеличения антропогенных изменений.

Задание 14.2

Привести примеры конкретных ландшафтов с различной степенью антропогенных изменений.

Практическое занятие 15. Антропогенное изменение ландшафтов

Задание 15.1

Составить перечень ландшафтов в порядке увеличения природной устойчивости.

Задание 15.2

Привести примеры конкретных ландшафтов с различным уровнем природной устойчивости.

Практическое занятие 16. Структура и свойства ПТК

Задание 16.1

Разобрать структуру природно-техногенных комплексов на конкретных примерах.

Задание 16.2

Разобрать свойства природно-техногенных комплексов на конкретных примерах.

Практическое занятие 17. Типы природно-техногенных систем

Задание 17.1

Подобрать примеры природно-техногенных комплексов по степени техногенности.

Задание 17.2

Подобрать примеры природно-техногенных комплексов по принципу локализации.

Задание 17.3

Подобрать примеры природно-техногенных комплексов по направлению деятельности.

Практическое занятие 18. Устойчивость ПТК

Задание 18.1

Составить план инженерных мероприятий повышения устойчивости природно-техногенных комплексов.

Задание 18.2

Составить план организационных мероприятий повышения устойчивости природно-техногенных комплексов.

Практическое занятие 19. Деятельно-техно-природные системы

Задание 19.1

Составить перечень человеческой деятельности 9 компонентов в ДТПС.

Задание 19.2

Подготовить категориально-понятийное пространство (матрицу КПП) для ДТПС.

Задание 19.3

Привести примеры принятия решений на основе КПП по развитию и функционированию деятельно-техно-природных систем.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Важной проблемой является сосуществование и взаимодействие естественных ландшафтов и встроженных в них человеком искусственных сооружений, устройств; насколько меняется ландшафт при изменении растительного покрова, при изменении режима течения рек, при строительстве водохранилищ, карьеров, шахт и т. д.

Встроенные в ландшафт или в геосистемы любого ранга искусственные сооружения или вносимые в него новые элементы (посевы новых культур, здания, сооружения) функционируют в нем, подчиняясь природным законам. Новые техногенные или антропогенные объекты физически входят в ландшафт, становятся его элементами, но ландшафт остается природной системой. В некотором смысле неважно, как появился в составе ландшафта тот или иной элемент: образовался водоем в результате естественной запруды на реке, или человек насыпал в русле плотину, образовался овраг естественным путем или в результате неправильной распашки склонов. Важно то, что эти элементы "работают" вместе с природными и именно их взаимодействие нужно изучать, чтобы уменьшить негативные последствия изменения ландшафта.

При оценке воздействий человека на природу, конкретно, на определенные геосистемы, в том числе и на ландшафты, надо иметь в виду фундаментальное обстоятельство, заключающееся в том, что как бы сильно не был изменен ландшафт человеком, в какой бы степени не был насыщен результатами человеческого труда, он остается частью природы, в нем продолжают действовать природные закономерности. Человек не в состоянии отменить объективные законы функционирования и развития геосистем, нивелировать качественные различия между ландшафтами тайги и степи, степи и пустыни.

Воздействие человека на ландшафт следует рассматривать как природный процесс, в котором человек выступает как внешний фактор. При этом надо иметь в виду, что новые элементы, внедряемые человеком в ландшафт (пашни, сооружения, техногенные выбросы) не вытекают из структуры ландшафта, не обусловлены им и поэтому оказываются чужеродными элементами, не свойственными конкретному ландшафту. Поэтому ландшафт стремится отторгнуть их или модифицировать.

Антропогенные элементы, внедряемые в ландшафт, являются неустойчивыми, неспособными самостоятельно существовать без постоянной поддержки человека. Так, культурные растения, если за ними не ухаживать, не возобновлять, будут вытеснены "дикими", каналы в земляном русле заплывут, здания – разрушатся. Следствием этого, во-первых, является необходимость постоянной затраты человеком труда и ресурсов на поддержание таких элементов, необходимость ухода, ремонта, реконструкции, а во-вторых,

для повышения устойчивости внедряемых элементов человек должен максимально уменьшать их "чужеродность" для ландшафта (см. принцип природных аналогий).

Для оценки характера и глубины техногенного воздействия, определения допустимой антропогенной нагрузки на геосистему, за которыми наступают необратимые и нежелательные изменения, необходимо в каждом конкретном случае определять устойчивость геосистемы к техногенным нагрузкам. Всякая геосистема приспособлена к определенным условиям, в пределах которых она устойчива и нормально функционирует даже при возмущениях внешних природных факторов.

Техногенные возмущения часто превосходят природные, некоторые вообще отсутствуют в природе, например загрязнение искусственными веществами. Все это вызывает необходимость в исследовании реагирования геосистемы на конкретные воздействия, которые должны быть положены в основу проектов по природообустройству. Отметим здесь важность долговременных прогнозов поведения геосистем при разных вариантах техногенных воздействий.

Приведем общие *критерии природной устойчивости геосистем*. Прежде всего – это высокая организованность, интенсивное функционирование и сбалансированность функций геосистем, высокую биологическую продуктивность и возобновимость растительного покрова. Эти качества определяются оптимальным соотношением тепла и влаги, а находят свое выражение в степени развитости почвенного покрова, в конечном итоге, в плодородии почв. Так, тундровые ландшафты с недостатком тепла имеют слаборазвитые почвы, они очень неустойчивы при техногенных нагрузках, сильно ранимы и очень медленно восстанавливаются. Дефицит тепла определяет низкую активность биохимических процессов, медленную самоочищаемость от промышленных выбросов. При разрушении растительного и почвенного покровов нарушается тепловое равновесие многолетнемерзлых пород, что вызывает просадки, разрушение фундаментов сооружений и т. п.

Таяжные ландшафты в целом более устойчивы из-за лучшей обеспеченности теплом и благодаря мощному растительному покрову, здесь формируются естественно не очень плодородные подзолистые почвы, но отзывчивые на высокую культуру земледелия. Интенсивный влагооборот способствует удалению подвижных форм загрязняющих веществ, но биохимический круговорот еще медленный. Устойчивость геосистем в этой зоне снижается также из-за заболоченности, а также при сведении лесного покрова.

Высокой устойчивостью обладают ландшафты степной зоны, где наблюдается наиболее благоприятное (для условий России) соотношение тепла и влаги. Здесь под пологом мощной степной травянистой растительности в естественных условиях образовались одни из самых плодородных почв мира - черноземы. Высокая биохимическая активность степных ландшафтов способствует их довольно интенсивному самоочищению. Но следует иметь в виду, что широкомасштабная распашка черноземных почв существенно понизила их устойчивость: происходит интенсивная сработка гумуса, а это фактор устойчивости, повсеместно развилась водная и ветровая эрозия, ухудшаются свойства почв при многократных обработках, особенно с применением тяжелой техники, происходит уплотнение почв. Неаккуратное орошение (большими нормами, с высокой интенсивностью искусственного дождя) также ухудшает свойства почвы, вымывает питательные вещества, приводит к подъему уровней грунтовых вод, заболачиванию и засолению.

В пустынных ландшафтах интенсивная солнечная радиация ускоряет биохимические процессы, в частности, разложение отмерших растительных остатков и органических загрязнителей, но недостаток влаги уменьшает вынос продуктов разложения, в том числе и загрязняющих веществ. Растительность здесь бедная, биологическая продуктивность невелика, вследствие этого почвы маломощные и так же, как и в тундровой зоне – сильно

ранимы. Поэтому пустынные ландшафты малоустойчивы. Повысить их устойчивость может орошение, что и широко используется человеком. Вместе с тем, орошение без соблюдения правильных норм, большие потери воды из каналов, связанное с этим дополнительное дренирование территории интенсифицируют гидрохимические потоки, что приводит к вторичному засолению земель, к загрязнению и истощению рек. Все это делает ландшафты неустойчивыми.

Водные мелиорации (орошение и осушение) повышают устойчивость геосистем, приводя к оптимуму соотношения тепла и влаги, но, являясь сильным возмущающим фактором, при их передозировке могут привести к противоположному результату. Восстановление нарушенных компонентов, очистка от загрязнения, т. е. рекультивация земель также способствует росту устойчивости.

Устойчивость геосистем зависит от внутренней неоднородности свойств компонентов, так разнообразный состав луговых трав делает луг более устойчивым при разных погодных условиях, чем искусственный сенокос с меньшим видовым разнообразием. Выраженный микрорельеф и вариация водно-физических свойств почв также повышает устойчивость и почвенного, и растительного покровов: в сухие периоды года продуцирование биомассы лучше в понижениях, а во влажные периоды лучшие условия создаются на микровозвышениях.

Устойчивость геосистемы растет с повышением ее ранга. В этом смысле наименее устойчивой является фация – наименьшая геосистема, характеризующаяся однородными условиями местоположения и местообитания и одним биоценозом. Фации сильнее всего откликаются как на изменение внешних природных условий, так и на деятельность человека. Фации наиболее радикально изменяются при природопользовании. Более крупные геосистемы в меньшей степени подвержены изменениям.

Степень изменения ландшафта зависит от того, какие компоненты подверглись модификации или даже разрушению. С этих позиций выделяют первичные и вторичные компоненты. Геологический фундамент и свойства воздушных масс, т. е. климат, являются базовыми, первичными, формирующими облик ландшафта, их, кстати, человеку трудней всего изменить, хотя примеры этого уже имеются: разработка месторождений открытым способом, когда карьеры достигают глубины 100...200 и более метров, а в плане измеряются десятками километров. Легче всего человек изменяет вторичные компоненты: растительный покров, почвы, сильно воздействует на поверхностные воды, но вторичные компоненты и легче восстанавливаются.

В настоящее время принято *по степени изменения ландшафтов* подразделять их на:

1) условно неизменные, которые не подверглись непосредственному хозяйственному использованию и воздействию, в них можно обнаружить лишь слабые следы косвенного воздействия, например, осаждение техногенных выбросов из атмосферы в нетронутой тайге, в высокогорьях, в Арктике, Антарктике;

2) слабоизмененные, подвергающиеся преимущественно экстенсивному хозяйственному воздействию (охота, рыбная ловля, выборочная рубка леса), которое частично затронуло отдельные "вторичные" компоненты ландшафта (растительный покров, фауну), но основные природные связи не нарушены и изменения носят обратимый характер; это тундровые, таежные, пустынные, экваториальные ландшафты;

3) среднеизмененные ландшафты, в которых необратимая трансформация затронула некоторые компоненты, особенно растительный и почвенный покров, это - свodka леса, широкомасштабная распашка, в результате которых изменяется структура водного и частично теплового баланса, биогеохимический круговорот;

4) сильно измененные (нарушенные) ландшафты, которые подверглись интенсивному воздействию, затронувшему почти все компоненты (растительность, почвы, воды и даже массы твердой земной коры), что привело к существенному нарушению структуры, часто необратимому и неблагоприятному с точки зрения интересов общества и природы; это главным образом южно-таежные, лесостепные, степные, сухостепные ландшафты, в которых наблюдается обезлесивание, эрозия, засоление, подтопление, загрязнение атмосферы, вод и почв; широкомасштабная мелиорация (орошение, осушение) также сильно изменяет ландшафты, другое дело, в какую сторону происходят эти изменения, они могут и должны быть позитивными как для природной системы, так и для человека;

5) культурные ландшафты, в которых структура рационально изменена на научной основе, с учетом вышеизложенных принципов, в интересах общества и природы; именно таким ландшафтам должно принадлежать будущее.

Измененную геосистему нужно рассматривать как особую *техноприродную систему* (природно-техногенную систему), в которую встроены техногенные инородные для природы блоки: посевы сельскохозяйственных культур, здания, сооружения, коммуникации и т. п. В такой системе техногенные и природные блоки функционируют, подчиняясь природным законам. Вместе с тем, надо рассматривать и взаимодействие техногенных блоков, их зависимость от социально-экономических условий, например, в свете собственности: земля принадлежит одному субъекту, а сооружения, построенные на ней, - другому.

Устойчивость техноприродных систем вступает в противоречие с устойчивостью измененной природной системы. Если природная система старается возвратиться в "первобытное" состояние, о чем было сказано выше, то человек заинтересован в устойчивости природно-техногенных систем.

Критерии устойчивости в обоих случаях имеют противоположный характер. Если зарастание пашни служит критерием устойчивости геосистемы как природного образования, то этот же процесс рассматривается как свидетельство неустойчивости уже техно-природной системы, в данном случае – агрогеосистемы, назначение которой – поддерживать заданные свойства пашни для получения требуемого урожая определенных культур. Еще пример: осушительная система без поддержки человека приходит в негодность (мелеют каналы, заиляются и зарастают корнями дрены и т. п.). Следовательно, природная геосистема восстанавливает свой естественный водный режим, который был до осушения, и это есть критерий ее устойчивости. С точки зрения техноприродной системы эта же ситуация является признаком неустойчивости.

Устойчивость преднамеренно модифицированной геосистемы (техно-природной системы) вместе с встроенным в нее техногенным блоком определяется как способность выполнять заданную социально-экономическую функцию. Измененные человеком геосистемы, как правило, менее устойчивы, чем первичные, поскольку естественный механизм саморегулирования в них нарушен. Поэтому экстремальные отклонения параметров внешней среды, которые "гасятся" в естественной геосистеме, могут оказаться разрушительными для антропогенной модификации: один заморозок может погубить культурную растительность, пыльная буря за несколько дней может разрушить почвенный слой на распаханной территории. Техногенный блок таких систем может существовать только при постоянной поддержке человеком.

В целом природно-техногенный комплекс (ПТК) можно представить как систему из взаимодействующих частей: природной и техногенной. При этом в состав техногенной части могут входить технические (инженерно-технические) элементы и преобразованные природные (например, пруд, просека в лесу и др.). Иногда эти преобразованные элементы относят к природной части, тогда комплекс называют природно-техническим.

В состав ПТК, в качестве компонентов, входят основные природные объекты, составляющую природную основу:

- воздушная среда,
- водные объекты (воды),
- почва, породы,
- растительность и животный мир (биота),

и искусственные объекты техногенной среды:

- наземные и подземные сооружения,
- плотины, водохранилища,
- технические средства, например бульдозеры и т.п.

С точки зрения управления, ПТК разделяют на управляемую и управляющую подсистему (см. рис. 5.1). Управляющей подсистемой являются технические объекты, с помощью которых можно изменять свойства и состояние ПТК. Управляемой подсистемой ПТК являются все природные объекты и часть техногенных элементов, не относящихся к управляющим элементам (например, здание насосной станции польдерной системы).



Рисунок 5.1 – Схема управления ПТК

Для организации управления необходим ряд элементов: рецептор — часть комплекса, которая воспринимает и передает информацию об управляемом объекте (измерители влажности почвы, температуры воздуха, уровня воды в реке и др.); эффектор — та часть, с помощью которой оказывают воздействие на управляемый параметр (насосы, каналы, трубопроводы, дождевальная техника, дрены, шлюзы и т. п.); блок принятия решений, который, соотнося поступающую от рецептора информацию с необходимым результатом, вырабатывает решения, позволяющие рациональным способом достичь определенную социально-экономическую цель. Блоком принятия решений управляет лицо, уполномоченное принимать решения.

Обе подсистемы связаны друг с другом каналами связи и каналами воздействия. По каналам связи управляющая подсистема получает информацию о состоянии управляемой подсистемы и в зависимости от полученной информации производит то или иное воздействие, обеспечивающее необходимую корректировку состояния управляемой системы. Например, если уровень воды в водохранилище начинает подниматься выше установленной максимальной отметки, то включаются технические системы, обеспечивающие сброс излишка воды и возвращающие таким образом уровень воды к заданной отметке. Ярким примером подобного ПТК могут служить защитные сооружения Невской губы. Управляемой подсистемой здесь является акватория Невской губы и участок реки Невы в пределах городской черты Санкт-Петербурга. Датчики управляющей подсистемы комплекса защитных сооружений отслеживают уровень воды в акватории Финского залива западней защитной дамбы. Как только фиксируется опасный подъем уровня воды, водопропускные сооружения на дамбе закрываются, что предотвращает наводнения в Санкт-Петербурге. При возврате уровня воды в акватории Финского залива, примыкающей к защитной даме, в норму водопропускные сооружения открываются, возобновляя, таким образом, нормальный водообмен между Невской губой и Финским заливом. В результате создания указанного природно-техногенного комплекса удалось исключить возможность возникновения катастрофических наводнений в Санкт-Петербурге.

По аналогичному принципу строятся и все прочие ПТК. В каждом случае путем воздействия на отдельные параметры управляемой подсистемы удастся добиться более полного соответствия природных условий предъявляемым со стороны человека требованиям с одновременным обеспечением устойчивости естественных биотических сообществ. Если вернуться к примеру с комплексом защитных сооружений в акватории Невской губы, то можно увидеть, что в защитной дамбе создано шесть водопропускных и два судопропускных сооружения. По расчетам, для пропуска всего объема стока реки Невы достаточно было соорудить лишь один водо- пропуск, который одновременно служил бы и судопропускным сооружением. Однако в таком случае был бы нарушен нормальный водообмен между акваториями Невской губы и Финского залива, что могло привести к появлению застойных зон и к развитию процессов заболачивания, и как следствие, к дестабилизации всего биоценоза Невской губы.

Природно-техногенным комплексом являются орошаемые сельскохозяйственные угодья и земли, на которых проведено строительство системы осушения. В первом случае управляющей подсистемой в таком комплексе является оросительная система, которая обеспечивает оптимальный режим влагообеспеченности корнеобитаемого слоя почвы в условиях дефицита естественного увлажнения. Во втором – система осушения, позволяющая удалить избыток влаги из корнеобитаемого слоя почвы в условиях избыточного естественного увлажнения.

Структура ПТК зависит от уровня: элементарные ПТК (ПТС), локальные, региональные, глобальные (бассейновый комплекс Волги или великих сибирских рек).

Главное свойство всех ПТК – выполнение определенных социально-экономических функций. Как уже было отмечено, ПТК создаются человеком в соответствии с его потребностями для достижения тех или иных целей:

- для получения продуктов питания (агрогеосистемы),
- для добычи полезных ископаемых,
- для производства промышленных изделий (индустриальные системы),
- для создания благоприятной жизненной среды и т.д.

Важным свойством ПТК является то, что входящие в них подсистемы - образования гетерогенные. Они взаимодействуют между собой, и в процессе этого взаимодействия

формируется своеобразный природно-антропогенный тип обмена веществом и энергией. Именно такое взаимодействие, проявляющееся в энерго- и массообмене, обеспечивает целостность ПТК.

Типы природно-техногенных систем

Природно-техногенная система (ПТС) – это система, охватывающая все многообразие взаимоотношений инженерных сооружений (или объектов) с компонентами природной среды. Типы ПТС чрезвычайно разнообразны. Они определяются многими факторами. Основные из них – тип инженерного сооружения (объекта) и ландшафтно-климатические условия природной среды.

По признаку локализации ПТК можно подразделить на

- наземные,
- водные,
- подземные,
- смешанного типа.

Наземные ПТК целиком расположены на суше и могут быть представлены сельскохозяйственными территориями, территориями городских и сельских поселений, объектами лесного хозяйства и прочими наземными объектами, сочетающими в себе как искусственные компоненты, так и компоненты естественного происхождения.

Водные ПТК располагаются целиком в водной среде. Примерами таких объектов могут быть водохранилища, естественной частью которых может считаться водный объект с населяющей его флорой и фауной, а искусственной частью – гидротехнические сооружения, обеспечивающие стабильность всей системы.

К природно-техногенным комплексам подземного типа могут быть отнесены шахты, горные выработки и прочие техногенные объекты, целиком расположенные ниже уровня поверхности земли и в той или иной степени освоенные представителями флоры и фауны. Чаще всего такие объекты возникают на местах, где завершена добыча полезных ископаемых и произведена консервация образовавшихся в земной коре пустот.

Наиболее многочисленны ПТК смешанного типа, сочетающие в себе основные признаки перечисленных выше типов. ПТК смешанного типа может быть представлен индустриальным ландшафтом, в котором сочетаются объекты промышленности, сельского хозяйства, природные территории и прочие компоненты, находящиеся в непрерывной взаимосвязи и взаимодействии.

Классификация ПТК по степени техногенности

1) Природные (условно, естественные) комплексы. К этой категории следует отнести природные комплексы, испытывающие минимальное, главным образом фоновое, реже – слабое косвенное техногенное воздействие, не приводящее к заметным изменениям состояния их компонентов и внутриландшафтных связей и не оказывающее существенного влияния на ход природных процессов.. Такие комплексы сохраняются в заповедниках, заказниках, национальных парках, а также на слабо освоенных в хозяйственном отношении территориях, в достаточной степени удаленности от крупных населенных пунктов, промышленных объектов и транспортных коммуникаций с большой плотностью движения.

2) Природно-техногенные комплексы. К ним относятся ландшафты, измененные в результате техногенного воздействия, направленного преимущественно на их биотические компоненты, почвы и водный режим, без существенных изменений рельефа, литологического фундамента и гидрографической жги. Такие ландшафты формируются главным образом под воздействием сельского, лесного, водного и рекреационного хозяйств,

мелиоративных мероприятий, сельской застройки. К природно-техногенным следует отнести и ландшафты, испытавшие в прошлом прямое техногенное воздействие на цитологический фундамент и рельеф и находящиеся в своем развитии на стадии посттехногенеза. Примером природно-техногенных комплексов являются сельскохозяйственные угодья, лесопарки, рекреационные зоны.

3). Техногенно-природные комплексы. Сюда относятся ландшафты, трансформированные в результате прямого воздействия техногенеза на их косную основу – рельеф и литологический фундамент в процессе гидротехнического строительства. Техногенное воздействие горнодобывающих производств, промышленного, городского, транспортного, гидротехнического и других видов строительства связано с формированием техногенного рельефа, для которого характерно отсутствие географической обусловленности.

4). Техногенные комплексы. Эти комплексы формируются при практически полном замещении почвы и биоты техногенными образованиями (асфальтовые, бетонные и другие покрытия поверхности, скопления массивных зданий и сооружений и т. п.). Типичными представителями таких комплексов являются элементы городской и промышленной застройки при полном отсутствии зеленых насаждений.

Классификация ПТК по направлению деятельности

При природообустройстве: гидромелиоративные системы, инженерно-экологические системы, природоохранные комплексы, водохозяйственные системы, экологические инфраструктуры. В сельском хозяйстве: сельскохозяйственные угодья, пашни, пастбища, комплексы крупного и мелкого рогатого скота. При добыче полезных ископаемых: горнодобывающие производства, открытые разрезы, шахты, отвалы и терриконы.

Понятие деятельно-техно-природных систем (ДТПС)

В рамках этой ПТК протекают две деятельности природная и человеческая, т. е. в конечном представлении мы имеем дело с (ДТПС). Человеческая деятельность состоит из 9 компонентов: персонал, техника, среда (в широком смысле: политическая, социальная, экономическая, техническая и природная, состоящая из климатических, гидрологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и почвенных условий), ресурсы (в широком смысле), информация, модели (в широком смысле: физические и абстрактные), время, управление и продукт (в широком смысле: политический, социальный, экономический, технический, природный - измененный и интеллектуальный). Следующим этапом строится категорийно - понятийное пространство (КПП) или матрица, т. е. таблица по следующему правилу: 8 компонентов (персонал, техника, среда, ресурсы, информация, модели, время, управление) располагаются в 0-ом столбце в 8 строках по одному компоненту. Компонент продукт в 0-ой строке с расшифровкой: политический, социальный, экономический, технический, природный - измененный и интеллектуальный. Или, например: вещественный, энергетический, социальный, экономический, интеллектуальный (в зависимости от макроуровня).

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Назовите критерии природной устойчивости геосистем.
- 2) Классификация ландшафтов по степени их антропогенного изменения.
- 3) Сформулируйте признаки устойчивости природно-техногенных комплексов.
- 4) Какова структура ПТК?
- 5) Классификация ПТК по степени техногенности.
- 6) Классификация ПТК по признаку локализации.
- 7) Назовите основные свойства ПТК.

8) Что понимают под устойчивостью ПТК?

Тема 6. Оценка природных условий

Ключевые вопросы темы

29. Геоэкологическая оценка территорий.
30. Показатели геоэкологического состояния речных бассейнов.
31. Классификацию природных условий территории по степени пригодности.
32. Принципы проведения градостроительной оценки природных условий.
33. Порядок проведения градостроительной оценки природных условий.
34. Климатические данные природных условий.
35. Геологические и гидрогеологические данные природных условий.
36. Гидрологические данные природных условий.
37. Нормативные значения характеристик свойств грунтов.
38. Степень благоприятности территории для градостроительства.
39. Методикой комплексного анализа природных факторов.
40. Методика ландшафтно-экологического анализа территории.

Предусмотрены лекции и практические занятия.

Практическое занятие 20. Оценка геоэкологической ситуации в бассейне реки

Задание 20.1

Найти параметры оценки геоэкологической ситуации в бассейне большой реки по своему варианту.

Задание 20.2

Рассчитать базовый показатель оценки геоэкологической ситуации в бассейне большой реки по своему варианту.

Практическое занятие 21. Интегральный геоэкологический показатель

Задание 21.1

Найти параметры оценки геоэкологической ситуации в бассейне малой (или средней) реки по своему варианту.

Задание 21.2

Рассчитать интегральный показатель оценки геоэкологической ситуации в бассейне малой реки по своему варианту.

Практическое занятие 22. Оценка природных условий для строительства

Задание 22.1

Выполнить оценку литогенных компонентов природной среды территории с точки зрения строительства.

Задание 22.2

Выполнить оценку гидротермических компонентов природной среды территории с точки зрения строительства.

Практическое занятие 23. Оценка природных условий для сельского хоз-ва

Задание 23.1

Выполнить оценку гидротермических компонентов природной среды территории с точки зрения организации сельскохозяйственного производства.

Задание 23.2

Выполнить оценку биогенных компонентов природной среды территории с точки зрения организации сельскохозяйственного производства.

Практическое занятие 24. Ландшафтно-экологический анализ территории

Задание 24.1

Составить ландшафтно-экологическую характеристику территории с точки зрения принятия архитектурно-планировочных решений.

Задание 24.2

Составить ландшафтно-экологическую характеристику территории с точки зрения организации сельскохозяйственного производства.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Для оценки геоэкологической ситуации в бассейнах больших рек (целиком) используют базовый показатель Пб. Базовый показатель геоэкологической ситуации в речных бассейнах представляет собой сумму баллов значений базовых параметров (табл. 6.1) и лежит в пределах от 6 до 30.

По величине базового показателя различают 4 уровня геоэкологической ситуации в речном бассейне. Чем выше сумма баллов, тем ситуация хуже:

- 1) удовлетворительная геоэкологическая ситуация Пб = 6-12 баллов;
- 2) конфликтная геоэкологическая ситуация Пб = 13-18 баллов;
- 3) напряженная геоэкологическая ситуация Пб = 19-24 балла;
- 4) критическая геоэкологическая ситуация Пб = 25-30 баллов.

Таблица 6.1 – Базовые параметры оценки геоэкологической ситуации в речных бассейнах

	Параметр	Градация	Балл
1	Коэффициент густоты речной сети, км/км ²	<0,94	1
		0,94-1,04	2
		1,05-1,14	3
		1,15-1,24	4
		>1,24	5
2	Лесистость территории, %	>70	1
		61-70	2
		51-60	3
		40-50	4
		<40	5
3	Средняя плотность населения, чел/км ²	>20	5
		16-20	4
		11-15	3
		5-10	2
		< 5	1
4	Коэффициент хозяйственного использования земель, доли единицы	>0,8	5
		0,61-0,80	4
		0,41-0,60	3
		0,20-0,40	2
		<0,2	1

5	Назначение реки	Комплексное	5
		Транспортное	4
		Рекреационное	3
		Питьевое	2
		Рыбохозяйственное	1
6	Объем сброса загрязненных вод, тыс. м ³ /год	>20	5
		15,1-20	4
		10,1-15	3
		5,1-10	2
		<5	1

Для оценки геоэкологической ситуации в бассейнах *малых и средних* рек (и их притоков), кроме базового показателя, используют дополнительный показатель Пд. Дополнительный показатель геоэкологической ситуации в речных бассейнах представляет собой сумму баллов значений дополнительных параметров (табл. 6.2) и лежит в пределах от 4 до 16.

Таблица 6.2 – Дополнительные параметры оценки геоэкологической ситуации в бассейнах малых и средних рек

№	Параметр	Градация	Балл
1	Назначение земель	Населенных пунктов, промышленные, основные транспортные коридоры	4
		Сельскохозяйственные (пахотные, многолетние культурные насаждения, земли периодического использования), эксплуатационные леса	3
		Сельскохозяйственные (пастбищные), природно-рекреационные, охотничье-промысловые	2
		Природоохранные, в т.ч. леса и водно-болотные угодья	1
2	Степень нарушенности земель	Сильная	4
		Средняя	3
		Слабая	2
		Условно ненарушенные земли	1
3	Характер рельефа	Холмисто-котловинный	4
		Холмистый	3
		Слабо волнистый	2
		Плоский	1
4	Расстояние от источников загрязнения до водного объекта, м	<200	4
		200-500	3
		501-1000	2
		>1000	1
5	Коэффициент хозяйственной освоенности территории сопредельных бассейнов	Очень низкая степень	1
		Низкая степень	1,2
		Средняя степень	1,4
		Высокая степень	1,6

Интегральный показатель геоэкологической ситуации в речных бассейнах рассчитывался по следующей формуле:

$$P_{\text{и}} = (P_{\text{б}} + P_{\text{д}}) \cdot K_{\text{ТО}}, \quad (6.1)$$

где $K_{\text{ТО}}$ – коэффициент техногенной и природной опасности.

Если на территории бассейна малой реки мала вероятность возникновения катастрофы техногенного (аварии на АЭС, взрывы на химических предприятиях и т.д.) или природного характера (землетрясение, наводнение и т.д.), то принимают $K_{\text{ТО}} = 1$, в противном случае – $K_{\text{ТО}} > 1$.

Для бассейнов малых рек Калининградской области по величине интегрального показателя различают 5 степеней остроты геоэкологической ситуации:

- 1) слабая степень остроты геоэкологической ситуации $P_{\text{и}} < 32,0$;
- 2) средняя степень остроты геоэкологической ситуации $P_{\text{и}} = 32,1-40,0$;
- 3) значительная степень остроты геоэкологической ситуации $P_{\text{и}} = 40,1-48,0$;
- 4) сильная степень остроты геоэкологической ситуации $P_{\text{и}} = 48,1-56,0$;
- 5) очень сильная степень остроты геоэкологической ситуации (степень повышенного геоэкологического риска) $P_{\text{и}} > 56,0$.

Наибольшее значение суммы базового и дополнительного показателей $P_{\text{б}} + P_{\text{д}} = 46$. Поэтому 4-я и 5-я степени остроты геоэкологической ситуации возможны только при отличной от нуля вероятности возникновения катастроф техногенного или природного характера на территории бассейна, $K_{\text{ТО}} > 1$.

Оценка территории в градостроительном планировании

При оценке территории в градостроительном планировании исходят из постановки задачи. Однако в целом такой анализ призван дать исчерпывающие сведения о территории, необходимые для принятия решений, связанных со всеми разделами планирования и со всеми временными её уровнями. Оценка территории включает анализ природных условий и ресурсов, современного размещения хозяйства и населения, а также характеристику и систематизацию резервных площадок для размещения перспективного городского, крупного сельскохозяйственного и рекреационного строительства. Таким образом, под анализом территории понимается комплекс исследований, направленных на выявление тех особенностей рассматриваемой территории, которые определяют направления перспективного её использования и способствуют рациональному размещению всех отраслей хозяйства, наиболее эффективной эксплуатации природных ресурсов и охране окружающей среды.

Изучение природных условий, их оценка в территориальной планировке вследствие многообразия задач, стоящих перед ней, требуют разного подхода и сопряжены с определёнными методическими трудностями. Усложнение структуры народного хозяйства, многоцелевое, в ряде случаев использование земель делает необходимым оценивать их не только по природным, но и по антропогенным факторам. Сюда относятся обеспеченность территории транспортом, инженерными коммуникациями, санитарно-гигиеническим оборудованием и т.д. Проектировщикам требуется рассматривать тот или иной район в целом, как единый природно-территориальный комплекс, что не исключает разработки частных покомпонентных оценок, принимаемых за основу. Таким образом, на базе анализа разных природных факторов выявляются сложившиеся природно-территориальные комплексы – ландшафты со своими особыми гидротермическими условиями, почвами, рельефом, растительностью и т.д. Ландшафтная характеристика территории совместно с частными покомпонентными оценками позволяет определить в целом потенциальные возможности её ландшафтов, которые могут оказать влияние на перспективное

использование территории. Одним из важных методов анализа и оценки территории является картографический, предусматривающий постепенный переход от отдельных аналитических карт к комплексным оценочным и сводным картам организации территории.

В зависимости от вида деятельности выделяют категории территорий. Например, для строительства часто выделяют:

Благоприятные – территории, которые не требуют инженерной подготовки или требуют её в минимально необходимом объёме.

Неблагоприятные – территории, которые могут быть использованы только после сложных и значительных мероприятий по инженерной подготовке.

Особо неблагоприятные – территории, которые не рекомендуются для освоения, но в исключительных случаях могут быть использованы при обосновании особой целесообразности.

Метод оценок и прогнозирования

Использование в территориальном планировании метода оценок определяется необходимостью выбора оптимальных градостроительных решений с учётом многих факторов. Любая оценка, в том числе в системе территориального планирования, начинается с постановки вопроса – что оценивается, по отношению к чему и с какой точки зрения (критерий оценки). Объектом оценки в планировке служат территория, её природные условия и ресурсы в широком историческом понимании. Эти объекты в настоящее время оцениваются, прежде всего, по отношению к существующей и будущей структуре земельных угодий, городов, посёлков, промышленных объектов, зон отдыха и охраны природы. При этом критерии оценок могут быть инженерные, технологические, экономические и др. Выбор их определяется главным образом постановкой самой проблемы и значимостью для данного конкретного объекта. Выполнение компонентов и факторов (аспектов), определяющих условия планировочных решений, и оценка степени их благоприятности и сложности являются важнейшим этапом работы. В качестве главных компонентов обычно выступают рельеф, климатические особенности, инженерно-геологические условия и некоторые специфические факторы местного значения.

Для оценки каждого фактора разрабатывается шкала степени благоприятности или сложности решений планировочных задач. Оценивая каждый из компонентов природной среды, надо иметь в виду конечную планировочную задачу, например размещение какого-либо объекта или определение объёмов земляных работ, или организацию зон отдыха, или прокладку сети коммуникаций и т.п. В практике современного территориального планирования обычно наиболее полно оценивается рельеф и климат как важнейшие элементы природных условий, определяющих расселение, структуру города, этажность и стоимость застройки и т.п. Одним из эффективных методов исследования природных условий и ресурсов является региональный географический прогноз, который позволяет научно обосновать предстоящие изменения в состоянии природной среды района.

Путём природного регионального прогнозирования определяются источники влияния, постоянные и временные воздействия урбанизированных пространств на природную среду, а также размеры этого воздействия. К природным ресурсам изучаемых районов относятся ресурсы территориальные, воздушного бассейна, биологические, минеральные, водные и эстетические.

Оценка территории по природным условиям

Оценка территорий по природным условиям предусматривает как отдельную оценку компонентов природной среды, так и сводную по разным видам хозяйственной деятельности

и в первую очередь по наиболее крупным землепользователям: промышленному и гражданскому строительству; сельскому и лесному хозяйству, а также рекреационному, предполагающему массовый отдых населения. В оценках природных компонентов территорий, предназначенных для рекреационных, сельскохозяйственных или лесохозяйственных целей, выдерживается тот же принцип. Следовательно, для каждого вида использования того или иного района значение компонентов его природной среды меняется, как меняется и набор характеристик, отвечающих назначению оценки.

Принятый оценочный подход предполагает группировку компонентов в основные генетические группы, в той или иной мере определяющие возможный вид использования территории:

1) литогенную (геологическое строение, инженерно-геологические условия, рельеф) приобретающую наибольшее значение при оценке территории для целей строительства;

2) гидротермическую (гидрогеологические, гидрологические условия, климат, микроклимат), определяющую условия расселения, развития промышленности, сельскохозяйственного производства, рекреационные возможности;

3) биогенную (почвы, растительность и животный мир), характеризующую условия воспроизводства биологических ресурсов, сельскохозяйственного и рекреационного использования территории.

Литогенные компоненты природной среды оказывают непосредственное влияние на оценку условий строительства и принятие архитектурно-планировочных решений. При анализе геологического строения рассматриваются литологические особенности территории, её тектоническая и сейсмическая активность, условия залегания и отработки полезных ископаемых, их площадное распространение. Изучаются фондовые материалы и карты геологических съемок. Большое значение в планировке придается рельефу, так как его влияние на характер использования территории весьма велико. Изучению геоморфологических условий помогают общенаучные геоморфологические карты, с характеристиками морфогенетических и структурных особенностей территорий, а также карты морфометрические. Густота расчленения рельефа определяется как средняя ширина водосборных бассейнов. Этот показатель удобен, так как даёт возможность вычислить не только ориентировочные объёмы земляных работ при вертикальной планировке, но и форму застраиваемой территории. Он употребляется и для оценки эрозионной опасности сельскохозяйственных территорий. Карта уклонов поверхностей (крутизны склонов) применяются при оценке территории для всех видов использования, но наиболее важна она в определении условий строительства и сельского хозяйства. Инженерно-геологические условия территорий определяют необходимые мероприятия по ее инженерной подготовке и решающим образом влияют на стоимость ее освоения. В первую очередь инженерно-геологические условия показывают пригодность территории для ведения на ней строительства. Однако такие данные, как уровень залегания грунтовых вод, интенсивность и особенности экзогенных процессов, затопление, подтопление, переработка берегов водохранилищем и др. используются и в оценке для сельскохозяйственных и для рекреационных целей. Таким образом, информация об инженерно-геологических условиях, включающая большое количество сведений, используется на всех этапах оценки территории. Показатели гидрологических условий, отражающие гидрографические и режимные особенности поверхностных вод, являются исходными для подсчёта поверхностных водных ресурсов. Из гидрографических характеристик изучаются – густота речной сети, уклоны русл, их длина, степень извилистости рек, ширина русл, скорость течения рек и их глубина.

Биогенная группа природных условий

Биогенные компоненты: почвы, растительность и животный мир – играют значительную роль в оценке территории по видам использования. Все они участвуют в сложной цепи питания – от животных к человеку – и в этом отношении тесно связаны друг с другом. Почвы оцениваются для целей сельского хозяйства. Для этого собирают сведения об их типе, механическом, минералогическом и химическом составах, наличии гумуса, степени увлажнения, мощности плодородного слоя, а также подверженности смыву. Эти характеристики наряду с данными об урожайности и бонитировке почв дают возможность определить их ценность для различных видов сельскохозяйственного производства. Сведения о почвенном покрове наносят на почвенную карту, здесь же проводится почвенное районирование. В схемах территориального планирования оно играет важную роль для выделения районов преимущественного сельскохозяйственного использования. В проектах картирование почвенного покрова и его оценка позволяют определить границы пригодных сельскохозяйственных зон, сбалансировать потребности строительства и сельского хозяйства. Растительность и животный мир изучаются с точки зрения оценки рекреационных ресурсов территории, её эксплуатационно-промышленных достоинств или как объекты охраны природы. Особое значение имеет растительности при оценке её достоинств с точки зрения организации зон отдыха. По принятым нормам наиболее удобными для рекреационных нужд считаются территории с залесённостью 50–70 %. Такие территории отличаются разнообразием естественных пейзажей, оптимальным соотношением открытых и закрытых пространств. Объективный, количественный показатель, которым пользуются при приближённой оценке территории, – степень залесённости. Это определяющий фактор. Качественные характеристики: природный состав леса, его состояние, возраст, спелость, бонитировка, характеристика увлажнения – тоже активно влияют на определение величины площади организуемых зон отдыха, оценку рекреационных территорий, а также объёмы и возможности промышленной эксплуатации леса. При оценке растительного покрова на территориях, предназначенных для целей рекреации и сельского хозяйства, изучают состав и состояние растительности лугов, пастбищ, выгонов и сенокосов. Сводная оценка территории по природным условиям. Анализ и частные оценки отдельных компонентов природной среды показывают, насколько каждый её компонент соответствует требованиям районной планировки. Сводная же оценка позволяет определить хозяйственную функцию целостного и генетически однородного участка территории – природно-территориального комплекса (ПТК) или ландшафта. При этом главным будет монофункциональное зонирование как заключительный этап сводной оценки. При таком зонировании вся территория изучаемого района рассматривается только с позиции требований одного из видов использования. Цель его – наиболее полно отобрать оценочные характеристики в пределах одной функции и подготовить материал для сравнительного анализа использования территории. Оценка территории для целей строительства. В современных условиях строить можно практически везде, но с большими или меньшими затратами. При отборе факторов, определяющих условия строительства, могут быть два подхода. Один основан на выделении лимитирующих и других факторов, не поддающихся экономической оценке. Другой – на экономической оценке инженерных условий строительства. При этом можно выделить выделялись следующие факторы: I – лимитирующие (контуры полезных ископаемых, растительность, санитарно-защитные зоны, зоны охраны заповедников и заказников, территории будущего влияния горнорудных разработок, ценные сельскохозяйственные земли); II – поддающиеся экономической оценке (рельеф, инженерногеологические условия); III – активные факторы (водохозяйственные районы, земли среднего сельскохозяйственного значения); IV – ведущие факторы (климат, земли низкого качества). Подобный подход к оценке условий

строительства позволяет довольно чётко наметить наиболее пригодные территории для возможной застройки. Оценка территории для целей сельского хозяйства Территории расцениваются по качеству родящих земель, и их оценка основывается на анализе и синтезе природных компонентов, влияющих на плодородие почв. Оценивая сельскохозяйственные угодья по их природному плодородию, можно выделить земли самого высокого и низкого качества и таким путём выделить территории, экономически не выгодные для застройки, и территории, которые при необходимости могут застраиваться с наименьшим ущербом для сельского хозяйства. Сельскохозяйственная оценка территории основана на анализе почвенных ресурсов и особенностей почв (тип почв, бонитет), рельефа (уклоны, расчленённость), инженерно-геологических условий (заболоченность), урожайности, климата (зональные и провинциальные особенности). Такая оценка позволяет в пределах климатических зон выделить провинции по преобладающему типу почв. Сочетание подтипов почв, густоты расчленённости и учёт урожайности зерновых культур дают возможность оконтурить территории с землями самого низкого и высокого качества. Оценка территории для целей организации массового отдыха представляет объективные трудности, так как до сих пор чётко не сформулированы её задачи на разных стадиях районной планировки. Как правило, она имеет в виду вообще массовый отдых. В целом же оценка рекреационных условий при проектировании зон отдыха, курортов и мест туризма одна из наиболее полно разработанных в комплексе оценок территории. Использование рекреационных ресурсов тесно связано с охраной природы. При решении вопросов организации рекреационных территорий в планировке должны учитываться все факторы, которые могут повлиять на сохранность рекреационных ресурсов. Величина изменений, происходящих в природном комплексе, зависит от его типа, формы отдыха, сезонности и интенсивности использования рекреационных территорий. В связи с этим в районной планировке большое внимание уделяется рекреационным нагрузкам на территорию. Это относится к растительности и почвам, как правило, тесно связанным между собой (рис. 3.4). Оценка санитарно-гигиенических условий территории проводится в зависимости от количества и качества ограничений, накладываемых санитарно-гигиеническими нормативами и требованиями охраны природы. При этом для разных видов использования территории один и тот же фактор может выступать как ухудшающий (например, охраняемый ландшафт при оценке пригодности территории для строительства) и как стимулирующий (тот же ландшафт при оценке пригодности территории для рекреационных или природоохранных целей). Обычно выделяются и оцениваются следующие элементы территории: санитарно-защитные зоны промышленных предприятий; санитарные разрывы зон вероятного аварийного задымления; зоны самоочищающей способности рек ниже места сброса сточных вод; охранные зоны хозяйственно-питьевых водозаборов; шумовые зоны вдоль основных транспортных магистралей и в районах аэропортов; потенциальные и существующие заповедники, заказники, охраняемые ландшафты и другие охранные зоны.

Архитектурно-ландшафтная оценка территории имеет в виду объективную ценность природных и антропогенных ландшафтов, выражающуюся в различной степени живописности и разнообразия, а также возможность зрительного восприятия отдельных ландшафтов большими массами. Степень живописности и разнообразия ландшафтов оценивается в зависимости от выразительности рельефа, пейзажей лесных и парковых, открытых водных пространств. Ландшафты оценивают и с точки зрения их приятного визуального восприятия со стороны городов, и наоборот, а также хорошей видимости основных транспортных магистралей, причем фиксируются точки наиболее выигрышного многостороннего и кругового обзора. Антропогенные факторы Помимо важнейших природных факторов на характер использования территории влияют и антропогенные

условия, т.е. привнесённые деятельностью человека, которые по силе своего воздействия могут конкурировать с природными факторами, а в ряде случаев и превосходить их [27]. Как и при оценке территории по природным условиям критерии оценки и предпочтительность выбора антропогенных факторов зависят от предполагаемого вида использования территории. Так, например, обеспеченность территории транспортом по разному влияет на условия городского строительства, сельскохозяйственного производства и лесного хозяйства. Санитарно-гигиенические условия могут быть определяющими при размещении сельского или лесного хозяйства, поэтому все антропогенные факторы, по которым обычно оценивается территория, – охват её транспортными и инженерными сетями и сооружениями, транспортная доступность основных и промышленных административно-хозяйственных и культурных центров, санитарно-гигиенические условия и требования охраны природы, а также архитектурно-эстетические достоинства отдельных природных и культурных ландшафтов – рассматриваются с точки зрения их влияния на городское строительство, сельское и лесное хозяйство, а также на организацию массового отдыха населения. Степень транспортного обслуживания территории оценивается обычно в зависимости от удаленности различных её участков от существующих или строящихся транспортных сетей или устройств. Инженерное обеспечение территории оценивается путем определения удалённости отдельных участков территории от существующих или строящихся головных сооружений, имеющих определённый радиус рационального присоединения новых потребителей, а также посредством выделения участков территории, уже сейчас обеспеченных одним или несколькими видами инженерного оборудования.

Комплексная оценка территории

При комплексной оценке должны оцениваться все территории рассматриваемого района с позиций соблюдения интересов всех (или наиболее важных) отраслей хозяйства, являющихся одновременно основными землепользователями, с учетом всей совокупности природных и антропогенных факторов. Следовательно, комплексная оценка территории в территориальной планировке путем сравнительной оценки отдельных участков района по комплексу природных и антропогенных факторов позволяет установить степень благоприятности этих участков для размещения тех или иных видов использования – строительства, массового отдыха, сельского и лесного хозяйства. Для принятия таких ответственных решений необходимо определить степень пригодности территории и отдельных ее участков для разных хозяйственных целей. Оценка обычно проводят в три этапа: на первых двух этапах анализируются и оцениваются природные и антропогенные 40 факторы, на третьем этапе – дается общая оценка этих факторов с точки зрения их влияния на целесообразность использования территорий для основных видов хозяйственной деятельности. С точки зрения техники выполнения комплексную оценку можно вести разными способами, из которых наибольшее распространение получили два: последовательный и параллельный. При последовательном способе составляют пофакторные схемы оценки для каждого из природных и антропогенных факторов и последовательно анализируют влияние того или иного фактора при конкретном использовании территории. Для того чтобы провести параллельную оценку территории, сначала выбирают основные факторы, оказывающие наибольшее влияние на тот или иной вид хозяйственного использования. Благоприятность территории для городского строительства оценивается, как правило, по рельефу (уклоны и расчлененность), инженерно-геологическим, гидрогеологическим условиям, климату, минерально-сырьевым и бальнеологическим ресурсам, почвам и растительности, обеспеченности территории всеми видами транспорта и инженерными сетями; по санитарно-гигиеническим показателям, по условиям охраны природы, расстоянию до крупных центров и, наконец, по архитектурно-ландшафтным

данным. Благоприятность территории для сельскохозяйственного использования определяется путем ее оценки по рельефу, климату, почвам, водным ресурсам (возможность орошения), «обслуженности» транспортом, инженерными сетями, по условиям охраны природы и по расселению. Благоприятность территории для организации массового отдыха включает оценку климата, бальнеологических ресурсов, архитектурноландшафтных условий, водных ресурсов, условий охраны природы, «обслуженности» территории транспортом и инженерными сетями, расстояния до основных центров.

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Назовите геоэкологические показатели состояния бассейна реки.
- 2) Как найти интегральный показатель геоэкологического состояния бассейна?
- 3) Основные задачи оценки ресурсов в территориальном планировании.
- 4) Каковы особенности оценки природных ресурсов для целей строительства?
- 5) Как оцениваются территориальные ресурсы для сельского хозяйства?
- 6) Что такое комплексная оценка ресурсного потенциала территории?
- 7) В чем сущность демографической емкости территории?

Тема 7. Водный кодекс и водное законодательство

Ключевые вопросы темы

41. Водный кодекс Российской Федерации. Главы и статьи ФЗ.
42. Водный кодекс Российской Федерации. Основные понятия.
43. Водное законодательство и его основные принципы.
44. Бассейновые округа, государственный водный реестр.
45. Схемы КИОВО.
46. ФЗ «О водоснабжении и водоотведении». Содержание.
47. ФЗ «О водоснабжении и водоотведении». Основные понятия.
48. Цели и принципы государственной политики в водоснабжении.
49. ФЗ «О мелиорации земель».

Предусмотрены лекции и практические занятия.

Практическое занятие 25. Водный кодекс Российской Федерации

Задание 25.1

Составить перечень глав Водного кодекса Российской Федерации и их краткого содержания

Задание 25.2

Дать определение основных понятий, используемых в Водном кодексе Российской Федерации.

Практическое занятие 26. Водное законодательство Российской Федерации

Задание 26.1

Сформулировать основные принципы водного законодательства Российской Федерации. Привести примеры их использования

Задание 26.2

Составить перечень бассейновых округов Российской Федерации.

Практическое занятие 27. Схемы КИОВО

Задание 27.1

Сформулировать цели разработки схем КИОВО. Составить список показателей, устанавливаемых схемой КИОВО.

Задание 27.2

Найти на Интернет-ресурсах схему КИОВО для бассейнов рек Калининградской области. Составить перечень разделов.

Практическое занятие 28. ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».

Задание 28.1

Ознакомиться с ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» и записать его краткое содержание.

Задание 28.2

Дать определения основным понятиям, используемым в ФЗ «О водоснабжении и водоотведении». Привести примеры.

Задание 28.3

Сформулировать цели и принципы государственной политики в области водоснабжения и водоотведения.

Практическое занятие 29. ФЗ «О мелиорации земель»

Задание 29.1

Ознакомиться с ФЗ «О мелиорации земель» и записать его содержание. Почему название этого закона не полностью соответствует его содержанию?

Задание 29.2

Составить таблицу типов и видов мелиорации земель в соответствии с ФЗ «О мелиорации земель». Привести соответствующие примеры.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Водный кодекс Российской Федерации – это федеральный закон N 74-ФЗ от 3 июня 2006 года (с последующими изменениями). Состоит из 7 глав, главы разбиты на статьи.

Глава 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 1. Основные понятия, используемые в настоящем Кодексе

Статья 2. Водное законодательство

Статья 3. Основные принципы водного законодательства

Статья 4. Отношения, регулируемые водным законодательством

Статья 5. Поверхностные водные объекты и подземные водные объекты

Статья 6. Водные объекты общего пользования

Статья 7. Участники водных отношений

Статья 7.1. Водохозяйственные мероприятия и мероприятия по охране водных объектов

Глава 2. ПРАВО СОБСТВЕННОСТИ И ИНЫЕ ПРАВА НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Статья 8. Право собственности на водные объекты

Статья 9. Право пользования водными объектами

Статья 10. Прекращение права пользования водными объектами

Глава 3. ДОГОВОР ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ. РЕШЕНИЕ О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ВОДНОГО ОБЪЕКТА В ПОЛЬЗОВАНИЕ

Статья 11. Предоставление водных объектов в пользование на основании договора водопользования или решения о предоставлении водного объекта в пользование

Статья 12. Договор водопользования

Статья 13. Содержание договора водопользования

Статья 14. Срок договора водопользования

Статья 15. Преимущественное право водопользователя на заключение договора водопользования на новый срок

Статья 16. Заключение договора водопользования

Статья 17. Изменение и расторжение договора водопользования

Статья 18. Ответственность сторон договора водопользования

Статья 19. Передача прав и обязанностей по договору водопользования другому лицу

Статья 20. Плата за пользование водным объектом

Статья 21. Предоставление водного объекта в пользование на основании решения о предоставлении водного объекта в пользование

Статья 22. Содержание решения о предоставлении водного объекта в пользование

Статья 23. Порядок принятия решения о предоставлении водного объекта в пользование

Глава 4. УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Статья 24. Полномочия органов государственной власти Российской Федерации в области водных отношений

Статья 25. Полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области водных отношений

Статья 26. Передача осуществления отдельных полномочий Российской Федерации в области водных отношений органам государственной власти субъектов РФ

Статья 27. Полномочия органов местного самоуправления в области водных отношений

Статья 28. Бассейновые округа

Статья 29. Бассейновые советы

Статья 30. Государственный мониторинг водных объектов

Статья 31. Государственный водный реестр

Статья 32. Гидрографическое и водохозяйственное районирование территории РФ

Статья 33. Схемы комплексного использования и охраны водных объектов

Статья 34. Резервирование источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

Статья 35. Разработка и установление нормативов допустимого воздействия на водные объекты и целевых показателей качества воды в водных объектах

Статья 36. Государственный контроль и надзор за использованием и охраной водных объектов

Глава 5. ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Статья 37. Цели водопользования

Статья 38. Виды водопользования

Статья 39. Права и обязанности собственников водных объектов, водопользователей при использовании водных объектов

Статья 40. Защита конкуренции в области использования водных объектов

Статья 41. Приостановление или ограничение водопользования

Статья 42. Основные требования к использованию водных объектов

Статья 43. Использование водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения
Статья 44. Использование водных объектов для целей сброса сточных вод и дренажных вод
Статья 45. Использование водохранилищ
Статья 46. Использование водных объектов для целей производства электрической энергии
Статья 47. Использование поверхностных водных объектов для целей водного транспорта
Статья 48. Использование водных объектов для сплава древесины
Статья 49. Использование водных объектов для лечебных и оздоровительных целей
Статья 50. Использование водных объектов для рекреационных целей
Статья 51. Использование водных объектов для целей охоты
Статья 51.1. Использование водных объектов для целей рыболовства
Статья 52. Использование водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых
Статья 53. Использование водных объектов для обеспечения пожарной безопасности
Статья 54. Использование водных объектов в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации

Глава 6. ОХРАНА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Статья 55. Основные требования к охране водных объектов
Статья 56. Охрана водных объектов от загрязнения и засорения
Статья 57. Охрана болот от загрязнения и засорения
Статья 58. Охрана ледников и снежников от загрязнения и засорения
Статья 59. Охрана подземных водных объектов
Статья 60. Охрана водных объектов при проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации водохозяйственной системы
Статья 61. Охрана водных объектов при проведении работ
Статья 62. Охрана водных объектов при их использовании для целей производства электрической энергии
Статья 63. Использование, охрана, защита, воспроизводство лесов, расположенных в водоохраных зонах
Статья 64. Зоны, округа санитарной охраны водных объектов, водные ресурсы которых являются природными лечебными ресурсами
Статья 65. Водоохраные зоны и прибрежные защитные полосы
Статья 66. Особо охраняемые водные объекты
Статья 67. Зоны экологического бедствия, зоны чрезвычайных ситуаций на водных объектах, предотвращение негативного воздействия вод и ликвидация его последствий

Глава 7. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ВОДНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

Статья 68. Административная, уголовная ответственность за нарушение водного законодательства
Статья 69. Возмещение вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства

Основные понятия Водного кодекса РФ (ст.1)

1) акватория - водное пространство в пределах естественных, искусственных или условных границ;
2) водное хозяйство - деятельность в сфере изучения, использования, охраны водных объектов, а также предотвращения и ликвидации негативного воздействия вод;

- 3) водные ресурсы - поверхностные и подземные воды, которые находятся в водных объектах и используются или могут быть использованы;
- 4) водный объект - природный или искусственный водоем, водоток либо иной объект, постоянное или временное сосредоточение вод в котором имеет характерные формы и признаки водного режима;
- 5) водный режим - изменение во времени уровней, расхода и объема воды в водном объекте;
- 6) водный фонд - совокупность водных объектов в пределах территории РФ;
- 7) водоотведение - любой сброс вод, в том числе сточных вод и (или) дренажных вод, в водные объекты;
- 8) водопользователь - физическое лицо или юридическое лицо, которым предоставлено право пользования водным объектом;
- 9) водопотребление - потребление воды из систем водоснабжения;
- 10) водоснабжение - подача поверхностных или подземных вод водопотребителям в требуемом количестве и в соответствии с целевыми показателями качества воды в водных объектах;
- 11) водохозяйственная система - комплекс водных объектов и предназначенных для обеспечения рационального использования и охраны водных ресурсов гидротехнических сооружений;
- 12) водохозяйственный участок - часть речного бассейна, имеющая характеристики, позволяющие установить лимиты забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и другие параметры использования водного объекта (водопользования);
- 13) дренажные воды - воды, отвод которых осуществляется дренажными сооружениями для сброса в водные объекты;
- 14) использование водных объектов (водопользование) - использование различными способами водных объектов для удовлетворения потребностей РФ, субъектов РФ, муниципальных образований, физических лиц, юридических лиц;
- 15) истощение вод - постоянное сокращение запасов и ухудшение качества поверхностных и подземных вод;
- 16) негативное воздействие вод - затопление, подтопление, разрушение берегов водных объектов, заболачивание и другое негативное воздействие на определенные территории и объекты;
- 17) охрана водных объектов - система мероприятий, направленных на сохранение и восстановление водных объектов;
- 18) речной бассейн - территория, поверхностный сток вод с которой через связанные водоемы и водотоки осуществляется в море или озеро;
- 19) сточные воды - воды, сброс которых в водные объекты осуществляется после их использования или сток которых осуществляется с загрязненной территории.

Водное законодательство (ст.2) и его основные принципы (ст.3)

1. Водное законодательство состоит из Водного кодекса, других федеральных законов и принимаемых в соответствии с ними законов субъектов РФ.
2. Нормы, регулирующие отношения по использованию и охране водных объектов (водные отношения) и содержащиеся в других федеральных законах, законах субъектов РФ, должны соответствовать настоящему Кодексу.
3. Водные отношения могут регулироваться также указами Президента РФ, которые не должны противоречить настоящему Кодексу, другим федеральным законам.

4. Правительство РФ издает нормативные правовые акты, регулирующие водные отношения, в пределах полномочий, определенных настоящим Кодексом, другими федеральными законами, а также указами Президента РФ.

5. Уполномоченные Правительством РФ федеральные органы исполнительной власти издают нормативные правовые акты, регулирующие водные отношения, в случаях и в пределах, которые предусмотрены настоящим Кодексом, другими федеральными законами, а также указами Президента Российской Федерации и постановлениями Правительства Российской Федерации.

6. На основании и во исполнение настоящего Кодекса, других федеральных законов, иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов субъектов Российской Федерации органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в пределах своих полномочий могут издавать нормативные правовые акты, регулирующие водные отношения.

7. На основании и во исполнение настоящего Кодекса, других федеральных законов, иных нормативных правовых актов РФ, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации органы местного самоуправления в пределах своих полномочий могут издавать нормативные правовые акты, регулирующие водные отношения.

Основные принципы водного законодательства

Водное законодательство и изданные в соответствии с ним нормативные правовые акты основываются на следующих принципах:

1) значимость водных объектов в качестве основы жизни и деятельности человека. Регулирование водных отношений осуществляется исходя из представления о водном объекте как о важнейшей составной части окружающей среды, среде обитания объектов животного и растительного мира, в том числе водных биологических ресурсов, как о природном ресурсе, используемом человеком для личных и бытовых нужд, осуществления хозяйственной и иной деятельности, и одновременно как об объекте права собственности и иных прав;

2) **приоритет охраны водных объектов перед их использованием.** Использование водных объектов не должно оказывать негативное воздействие на окружающую среду;

3) сохранение особо охраняемых водных объектов, ограничение или запрет использования которых устанавливается федеральными законами;

4) целевое использование водных объектов. Водные объекты могут использоваться для одной или нескольких целей;

5) **приоритет использования водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения** перед иными целями их использования. Предоставление их в пользование для иных целей допускается только при наличии достаточных водных ресурсов;

6) участие граждан, общественных объединений в решении вопросов, касающихся прав на водные объекты, а также их обязанностей по охране водных объектов. Граждане, общественные объединения имеют право принимать участие в подготовке решений, реализация которых может оказать воздействие на водные объекты при их использовании и охране. Органы государственной власти, органы местного самоуправления, субъекты хозяйственной и иной деятельности обязаны обеспечить возможность такого участия в порядке и в формах, которые установлены законодательством Российской Федерации;

7) равный доступ физических лиц, юридических лиц к приобретению права пользования водными объектами, за исключением случаев, предусмотренных водным законодательством;

8) равный доступ физических лиц, юридических лиц к приобретению в собственность водных объектов, которые в соответствии с настоящим Кодексом могут находиться в собственности физических лиц или юридических лиц;

9) регулирование водных отношений в границах бассейновых округов (бассейновый подход);

10) регулирование водных отношений в зависимости от особенностей режима водных объектов, их физико-географических, морфометрических и других особенностей;

11) регулирование водных отношений исходя из взаимосвязи водных объектов и гидротехнических сооружений, образующих водохозяйственную систему;

12) гласность осуществления водопользования. Решения о предоставлении водных объектов в пользование и договоры водопользования должны быть доступны любому лицу, за исключением информации, отнесенной законодательством Российской Федерации к категории ограниченного доступа;

13) комплексное использование водных объектов. Использование водных объектов может осуществляться одним или несколькими водопользователями;

14) платность использования водных объектов. Пользование водными объектами осуществляется за плату, за исключением случаев, установленных законодательством Российской Федерации;

15) экономическое стимулирование охраны водных объектов. При определении платы за пользование водными объектами учитываются расходы водопользователей на мероприятия по охране водных объектов;

16) использование водных объектов в местах традиционного проживания коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации для осуществления традиционного природопользования.

Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» № 416-ФЗ от 7 декабря 2011 г.

Общие положения

Цели государственной политики в сфере водоснабжения и водоотведения

1) охраны здоровья населения и улучшения качества жизни населения путем обеспечения бесперебойного и качественного водоснабжения и водоотведения;

2) повышение энергетической эффективности путем экономного потребления воды;

3) снижение негативного воздействия на водные объекты путем повышения качества очистки сточных вод;

4) обеспечение доступности водоснабжения и водоотведения для абонентов за счет повышения эффективности деятельности организаций, осуществляющих горячее водоснабжение, холодное водоснабжение и (или) водоотведение;

5) обеспечения развития централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения путем развития эффективных форм управления этими системами, привлечения инвестиций и развития кадрового потенциала организаций, осуществляющих горячее водоснабжение, холодное водоснабжение и (или) водоотведение.

Принципы государственной политики в сфере водоснабжения и водоотведения:

1) приоритетность обеспечения населения питьевой водой, горячей водой и услугами по водоотведению;

2) создание условий для привлечения инвестиций в сферу водоснабжения и водоотведения, обеспечение гарантий возврата частных инвестиций;

3) обеспечение технологического и организационного единства и целостности централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения;

4) достижение и соблюдение баланса экономических интересов организаций, осуществляющих горячее водоснабжение, холодное водоснабжение и (или) водоотведение, и их абонентов;

5) установление тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения исходя из экономически обоснованных расходов организаций, осуществляющих горячее водоснабжение, холодное водоснабжение и (или) водоотведение, необходимых для осуществления водоснабжения и (или) водоотведения;

6) обеспечение стабильных и недискриминационных условий для осуществления предпринимательской деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения;

7) обеспечение равных условий доступа абонентов к водоснабжению и водоотведению;

8) открытость деятельности организаций, осуществляющих горячее водоснабжение, холодное водоснабжение и (или) водоотведение, органов государственной власти РФ, субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, осуществляющих регулирование в сфере водоснабжения и водоотведения.

Глава 2. Полномочия Правительства РФ, федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в сфере водоснабжения и водоотведения

Глава 3. Порядок осуществления горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения

Глава 4. Обеспечение качества питьевой воды, горячей воды

Глава 5. Обеспечение охраны окружающей среды в сфере водоснабжения и водоотведения

Глава 6. Регулирование тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения

Статья 31. Виды деятельности и тарифы в сфере водоснабжения и водоотведения, подлежащие регулированию

1. К регулируемым видам деятельности в сфере холодного водоснабжения относятся:

1) холодное водоснабжение, в том числе:

а) транспортировка воды, включая распределение воды;

б) подвоз воды в случаях, установленных частью 3 настоящей статьи;

2) подключение к централизованной системе водоснабжения.

2. Регулированию подлежат следующие тарифы в сфере холодного водоснабжения:

1) тариф на питьевую воду (питьевое водоснабжение);

2) тариф на техническую воду;

3) тариф на транспортировку воды;

4) тариф на подвоз воды;

5) тариф на подключение к централизованной системе холодного водоснабжения.

Глава 7. Организация планирования и развития централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения

Статья 38. Схемы водоснабжения и водоотведения

1. Развитие централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения осуществляется в соответствии со схемами водоснабжения и водоотведения поселений и городских округов.

2. Схемы водоснабжения и водоотведения разрабатываются в соответствии с документами территориального планирования и программами комплексного развития систем

коммунальной инфраструктуры поселений, городских округов (при их наличии), а также с учетом схем энергоснабжения, теплоснабжения, газоснабжения.

Глава 8. Заключительные положения

Основные понятия ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»

1) Абонент - физическое либо юридическое лицо, заключившее или обязанное заключить договор горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) договор водоотведения, единый договор холодного водоснабжения и водоотведения;

2) Водоотведение - прием, транспортировка и очистка сточных вод с использованием централизованной системы водоотведения;

3) Водоподготовка - обработка воды, обеспечивающая ее использование в качестве питьевой или технической воды;

4) водоснабжение - водоподготовка, транспортировка и подача питьевой или технической воды абонентам с использованием централизованных или нецентрализованных систем холодного водоснабжения (холодное водоснабжение) или приготовление, транспортировка и подача горячей воды абонентам с использованием централизованных или нецентрализованных систем горячего водоснабжения (горячее водоснабжение);

5) водопроводная сеть - комплекс технологически связанных между собой инженерных сооружений, предназначенных для транспортировки воды, за исключением инженерных сооружений, используемых также в целях теплоснабжения;

6) гарантирующая организация - организация, осуществляющая холодное водоснабжение и (или) водоотведение, определенная решением органа местного самоуправления поселения, городского округа, которая обязана заключить договор холодного водоснабжения, договор водоотведения, единый договор холодного водоснабжения и водоотведения с любым обратившимся к ней лицом, чьи объекты подключены к централизованной системе холодного водоснабжения и (или) водоотведения;

7) горячая вода - вода, приготовленная путем нагрева питьевой или технической воды с использованием тепловой энергии, а при необходимости также путем очистки, химической подготовки и других технологических операций, осуществляемых с водой;

8) инвестиционная программа организации, осуществляющей горячее водоснабжение, холодное водоснабжение и (или) водоотведение (далее также - инвестиционная программа), - программа мероприятий по строительству, реконструкции и модернизации объектов централизованной системы горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения;

9) канализационная сеть - комплекс технологически связанных между собой инженерных сооружений, предназначенных для транспортировки сточных вод;

10) качество и безопасность воды (далее - качество воды) - совокупность показателей, характеризующих физические, химические, бактериологические, органолептические и другие свойства воды, в том числе ее температуру;

11) коммерческий учет воды и сточных вод (далее также - коммерческий учет) - определение количества поданной (полученной) за определенный период воды, принятых (отведенных) сточных вод с помощью средств измерений (далее - приборы учета) или расчетным способом;

12) нецентрализованная система горячего водоснабжения - сооружения и устройства, в том числе индивидуальные тепловые пункты, с использованием которых приготовление горячей воды осуществляется абонентом самостоятельно;

13) нецентрализованная система холодного водоснабжения - сооружения и устройства, технологически не связанные с централизованной системой холодного водоснабжения и предназначенные для общего пользования или пользования ограниченного круга лиц;

14) объект централизованной системы горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения - инженерное сооружение, входящее в состав централизованной системы горячего водоснабжения (в том числе центральные тепловые пункты), холодного водоснабжения и (или) водоотведения, непосредственно используемое для горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения;

15) организация, осуществляющая холодное водоснабжение и (или) водоотведение - юридическое лицо, осуществляющее эксплуатацию централизованных систем холодного водоснабжения и (или) водоотведения, отдельных объектов таких систем;

16) организация, осуществляющая горячее водоснабжение, - юридическое лицо, осуществляющее эксплуатацию централизованной системы горячего водоснабжения, отдельных объектов такой системы;

17) орган регулирования тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения (далее - орган регулирования тарифов) - уполномоченный орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования тарифов либо в случае передачи соответствующих полномочий законом субъекта Российской Федерации орган местного самоуправления поселения или городского округа, осуществляющий регулирование тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения;

18) питьевая вода - вода, за исключением бутилированной питьевой воды, предназначенная для питья, приготовления пищи и других хозяйственно-бытовых нужд населения, а также для производства пищевой продукции;

19) предельные индексы изменения тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения (далее - предельные индексы) - индексы максимально и (или) минимально возможного изменения действующих тарифов на питьевую воду и водоотведение, устанавливаемые в среднем по субъектам Российской Федерации на срок, определенный Правительством Российской Федерации, и выраженные в процентах;

20) приготовление горячей воды - нагрев воды, а также при необходимости очистка, химическая подготовка и другие технологические процессы, осуществляемые с водой;

21) производственная программа организации, осуществляющей горячее водоснабжение, холодное водоснабжение и (или) водоотведение (далее - производственная программа), - программа текущей (операционной) деятельности такой организации по осуществлению горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, регулируемых видов деятельности в сфере водоснабжения и (или) водоотведения;

22) состав и свойства сточных вод - совокупность показателей, характеризующих физические, химические, бактериологические и другие свойства сточных вод, в том числе концентрацию загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в сточных водах;

23) сточные воды централизованной системы водоотведения (далее - сточные воды) - принимаемые от абонентов в централизованные системы водоотведения воды, а также дождевые, талые, инфильтрационные, поливомоечные, дренажные воды, если централизованная система водоотведения предназначена для приема таких вод;

24) техническая вода - вода, подаваемая с использованием централизованной или нецентрализованной системы водоснабжения, не предназначенная для питья, приготовления пищи и других хозяйственно-бытовых нужд населения или для производства пищевой продукции;

25) техническое обследование централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения - оценка технических характеристик

объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения;

26) транспортировка воды (сточных вод) - перемещение воды (сточных вод), осуществляемое с использованием водопроводных (канализационных) сетей;

27) централизованная система водоотведения (канализации) - комплекс технологически связанных между собой инженерных сооружений, предназначенных для водоотведения;

28) централизованная система холодного водоснабжения - комплекс технологически связанных между собой инженерных сооружений, предназначенных для водоподготовки, транспортировки и подачи питьевой и (или) технической воды абонентам.

Федеральный закон «О мелиорации земель» № 4-ФЗ от 10 января 1996 г.

Статья 1. Задачи мелиорации земель

Мелиорация земель осуществляется в целях повышения продуктивности и устойчивости земледелия, обеспечения гарантированного производства сельскохозяйственной продукции на основе сохранения и повышения плодородия земель, а также создания необходимых условий для вовлечения в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых и малопродуктивных земель и формирования рациональной структуры земельных угодий.

Статья 5. Типы и виды мелиорации земель В зависимости от характера мелиоративных мероприятий различают следующие типы мелиорации земель: гидромелиорация; агролесомелиорация; культуртехническая мелиорация; химическая мелиорация. В составе отдельных типов мелиорации земель устанавливаются виды мелиорации земель.

Статья 6. Гидромелиорация земель

Гидромелиорация земель состоит в проведении комплекса мелиоративных мероприятий, обеспечивающих коренное улучшение заболоченных, излишне увлажненных, засушливых, эродированных, смытых и других земель, состояние которых зависит от воздействия воды. Гидромелиорация земель направлена на регулирование водного, воздушного, теплового и питательного режимов почв на мелиорируемых землях посредством осуществления мер по подъему, подаче, распределению и отводу вод с помощью мелиоративных систем, а также отдельно расположенных гидротехнических сооружений. К этому типу мелиорации земель относятся оросительная, осушительная, противопаводковая, противоселевая, противоэрозионная, противооползневая и другие виды гидромелиорации земель.

Статья 7. Агролесомелиорация земель

Агролесомелиорация земель состоит в проведении комплекса мелиоративных мероприятий, обеспечивающих коренное улучшение земель посредством использования почвозащитных, водорегулирующих и иных свойств защитных лесных насаждений. К этому типу мелиорации земель относятся следующие виды мелиорации земель:

противоэрозионная - защита земель от эрозии путем создания лесных насаждений на оврагах, балках, песках, берегах рек и других территориях;

полезащитная - защита земель от воздействия неблагоприятных явлений природного, антропогенного и техногенного происхождения путем создания защитных лесных насаждений по границам земель сельскохозяйственного назначения;

пастбищезащитная - предотвращение деградации земель пастбищ путем создания защитных лесных насаждений.

Статья 8. Культуртехническая мелиорация земель

Культуртехническая мелиорация земель состоит в проведении комплекса мелиоративных мероприятий по коренному улучшению земель. Этот тип мелиорации земель подразделяется на следующие виды мелиорации земель: расчистка мелиорируемых земель от древесной и травянистой растительности, кочек, пней и мха; расчистка мелиорируемых земель от камней и иных предметов; мелиоративная обработка солонцов; рыхление, пескование, глинование, первичная обработка почвы; иные культуртехнические работы.

Статья 9. Химическая мелиорация земель

Химическая мелиорация земель состоит в проведении комплекса мелиоративных мероприятий по улучшению химических и физических свойств почв. Химическая мелиорация земель включает в себя известкование почв, фосфоритование и гипсование почв.

Статья 10. Формы собственности на мелиоративные системы и отдельно расположенные гидротехнические сооружения

Мелиоративные системы и отдельно расположенные гидротехнические сооружения в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации могут находиться в частной, государственной, муниципальной и иных формах собственности.

Статья 17. Основы государственного управления в области мелиорации земель

Государственное управление в области мелиорации земель осуществляют Президент Российской Федерации, Правительство Российской Федерации, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации и специально федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере агропромышленного комплекса, включая мелиорацию в области мелиорации земель.

Положение о федеральном органе исполнительной власти, осуществляющем функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере агропромышленного комплекса, включая мелиорацию, а также о федеральном органе исполнительной власти, осуществляющем функции по оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в сфере агропромышленного комплекса, включая мелиорацию в области мелиорации земель утверждается Правительством РФ.

Статья 20. Паспортизация мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений Мелиоративные системы и отдельно расположенные гидротехнические сооружения подлежат паспортизации. При проведении паспортизации на мелиоративную систему и на каждое гидротехническое сооружение, входящее или не входящее в мелиоративную систему, составляется паспорт, в котором содержатся сведения о технических характеристиках и состоянии соответственно мелиоративной системы и гидротехнического сооружения. Порядок проведения паспортизации мелиоративных систем и гидротехнических сооружений устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере агропромышленного комплекса, включая мелиорацию.

Статья 21. Государственный мониторинг мелиорированных земель Государственный мониторинг мелиорированных земель является составной частью государственного мониторинга земель и представляет собой систему наблюдений за состоянием мелиорированных земель. На основе этих наблюдений выявляются изменения состояния мелиорированных земель и дается оценка таких изменений. Объектами государственного мониторинга мелиорированных земель являются все мелиорированные земли в РФ.

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Назовите типы мелиорации земель.
- 2) Что входит в водное законодательство РФ?
- 3) Дайте определения основным понятиям ФЗ «О мелиорации земель».
- 4) Сформулируйте основные принципы водного законодательства РФ.
- 5) Принципы государственной политики в области водоснабжения
- 6) Что входит в схему КИОВО?
- 7) Какие показатели устанавливаются схемой КИОВО?

Тема 8. ГОСТЫ в природообустройстве и водопользовании

50. ГОСТ Система проектной документации для строительства.
 51. ГОСТ Правила выполнения рабочей документации линейных сооружений
 52. ГОСТ Поперечные сечения каналов.
 53. ГОСТ Гидротехника. Основные понятия.
 54. ГОСТ Насосы центробежные. Условные обозначения.
 55. ГОСТ Насосы. Классификация.
 56. Федеральная целевая программа «Чистая вода».
 57. ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса РФ».
- Предусмотрены лекции и практические занятия.

Практическое занятие 30. ГОСТы по оформлению чертежей ПТК

Задание 30.1

Составить перечень ГОСТов, входящих в систему проектной документации для строительства.

Задание 30.2

Перечислить основные правила выполнения рабочей документации линейных сооружений гидромелиоративных систем

Практическое занятие 31. Поперечные сечения каналов

Задание 31.1

Выполнить расчет параметров канала параболического сечения и параболического сечения со вставкой.

Задание 31.2

Подготовить чертежи поперечных сечений каналов, рассчитанных в задании 31.1, в соответствии с требованиями ГОСТов.

Практическое занятие 32. Продольный профиль каналов

Задание 32.1

Выполнить расчет параметров продольного профиля канала и реки по своему варианту.

Задание 32.2

Подготовить чертежи продольных профилей водотоков, рассчитанных в задании 32.1, в соответствии с требованиями ГОСТов.

Практическое занятие 33. Насосы и гидравлические схемы

Задание 33.1

Составить табличную систему классификации насосов с примерами их практического использования.

Задание 33.2

Подготовить чертеж гидравлической схемы с насосами нескольких типов в соответствии с требованиями ГОСТов.

Практическое занятие 34. Гидротехника. Основные понятия

Задание 34.1

Дать определения основных понятий ГОСТа Р 70214-2022, относящихся к мелиорации, привести примеры в Калининградской области.

Задание 34.2

Дать определения основных понятий ГОСТа Р 70214-2022, относящихся к плотинам и дамбам, привести примеры в Калининградской области.

Практическое занятие 35. Федеральные целевые программы

Задание 35.1

На официальном ресурсе Правительства РФ «Федеральные целевые программы» изучить структуру ФЦП, цели и задачи.

Задание 35.3

Изучить ФЦП «Чистая вода», цели и задачи. Найти, какие объекты были реализованы в Калининградской области по этой программе.

Методические рекомендации по выполнению заданий

ГОСТ Правила выполнения рабочей документации линейных сооружений гидромелиоративных систем

ГОСТ 21.1709-2011 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации линейных сооружений гидромелиоративных систем»

ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве (МНТКС) (протокол от 8 декабря 2011 г. № 39)

Содержание

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает состав и правила оформления рабочей документации линейных сооружений (каналов и трубопроводов) гидромелиоративных систем (далее - линейные сооружения).

2 Нормативные ссылки

3 Общие требования

3.1 Рабочую документацию линейных сооружений выполняют в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 21.101 и других взаимосвязанных стандартов Системы проектной документации для строительства (СПДС).

3.2 В состав рабочей документации линейных сооружений включают:

- рабочие чертежи, предназначенные для производства строительных и монтажных работ линейных сооружений оросительных и осушительных систем. Марки основных комплектов рабочих чертежей указывают в соответствии с таблицей А.1 (приложение А);
- эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий и устройств, выполняемые (при необходимости) по ГОСТ 21.114;
- спецификацию оборудования, изделий и материалов по ГОСТ 21.110;
- локальные сметы.

3.3 В состав основного комплекта рабочих чертежей линейных сооружений в общем случае включают:

- общие данные по рабочим чертежам;
- планы линейных сооружений;
- продольные профили линейных сооружений;
- поперечные профили линейных сооружений;
- планы и профили переходов.

3.4 Для объектов с небольшим объемом строительных и монтажных работ допускается объединять рабочие чертежи оросительных и осушительных систем в один основной комплект с присвоением этому комплекту марки МС. На всех чертежах объединенного комплекта в графе 4 основной надписи (форма 3 ГОСТ 21.101) перед наименованием чертежа указывают наименование системы.

Пример - Оросительная система. Продольный профиль ПКО - ПК20

3.5 Изображения плана и продольного профиля допускается делить на несколько участков, располагаемых на отдельных листах. В этом случае на каждом листе, где показаны участки плана или профиля, приводят схему целого изображения с разбивкой его на участки. На схеме указывают номера листов, на которых размещены участки плана или профиля, штриховкой обозначают участок изображения, показанный на данном листе, а в графе 4 основной надписи (форма 3 ГОСТ 21.101) приводят наименование показываемого участка.

Пример - План ПКО - ПК50 + 10,00; Продольный профиль ПКО - ПК75 + 40,00

3.6 Условные графические обозначения видов грунтов, особенностей их залегания, консистенции и степени влажности, используемые на продольных и поперечных профилях линейных сооружений, принимают по ГОСТ 21.302.

3.7 Гидротехнические сооружения гидромелиоративных систем показывают на чертежах условными графическими обозначениями, приведенными в таблице Б.1 (приложение Б).

3.8 Изображения на рабочих чертежах гидромелиоративных систем и их элементов выполняют линиями по ГОСТ 2.303. При этом сплошной толстой основной линией показывают:

- на плане - распределительные и лотковые каналы, коллекторы и их элементы, проводящие сети;
- на продольном и поперечном профилях - контуры линейного сооружения, линии бермы и дна канала.

Магистральные каналы, главные коллекторы и их ветви, сбросные каналы на плане показывают сплошной очень толстой линией (в 1,5-2 раза толще сплошной толстой основной линии). Сплошной тонкой линией показывают:

- на плане — координатную сетку, существующие сооружения, регулирующие сети (оросители, открытый собиратель, осушители, дрены);
- на продольном и поперечном профилях — линию фактической поверхности земли и линии ординат от точек ее переломов, границы слоев грунта и уровень воды в канале.

Штриховой тонкой линией показывают:

- на плане - границы откосов выемки;
- на профиле - уровень грунтовых вод.

Штрихпунктирной тонкой линией на поперечном профиле показывают ось проектируемого канала. Пунктирной линией на плане изображают границу откоса насыпи.

3.9 Условные графические обозначения и изображения участков строительства, инженерных коммуникаций, а также элементов плана и профиля принимают по ГОСТ 21.204.

3.10 Система координат и высотных отметок на чертежах линейных сооружений должна соответствовать системе координат и высотных отметок, принятых на инженерно-топографическом плане.

При использовании условных отметок на листе общих данных или соответствующих чертежах указывают порядок их перевода в абсолютные отметки.

3.11 Размеры на чертежах, в том числе высоты и отметки уровней, указывают в метрах с точностью до двух знаков после запятой.

Величину уклона показывают в промилле без обозначения единицы измерения. Крутизну откосов показывают в виде отношения единицы высоты к соответствующей горизонтальной проекции откоса.

Пример - 1:1,5; 1:2

Числовые значения углов указывают в градусах с точностью до одной минуты, а при необходимости – до одной секунды.

3.12 Рабочие чертежи линейных сооружений выполняют в масштабах по ГОСТ 2.302. Рекомендуемые масштабы изображений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование изображения	Масштаб изображения	
	основной	допустимый
1 Ситуационный план	1:25000; 1:10000	1:5000; 1:2000
2 План линейного сооружения	1:5000	1:2000
3 План сложного перехода	1:500	1:200
4 Продольные профили:		
- магистральный канал (главный коллектор)	по горизонтали 1:10000 по вертикали 1:100	по горизонтали 1:5000 по вертикали 1:500
- каналы других порядков	по горизонтали 1:2000 по вертикали 1:200	по горизонтали 1:1000 по вертикали 1:100
- сложные переходы	по горизонтали 1:1000 по вертикали 1:100	по горизонтали 1:500 по вертикали 1:50
5 Поперечный профиль	1:200; 1:100	1:50; 1:20

Примечание - При глубине канала более 20 м допускается применять масштаб 1:1000.

Эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий выполняют в масштабе 1:5; 1:10; 1:20 и 1:50. Допускается выполнять эскизные чертежи без соблюдения масштаба, если это не искажает наглядности изображения и не затрудняет чтение чертежа.

Масштаб изображений указывают в графе 4 основной надписи, выполняемой по форме 3 ГОСТ 21.101. Если на листе приведено несколько изображений, выполняемых в разных масштабах, то масштаб указывают в скобках рядом с наименованием каждого изображения.

Масштабы изображения продольного профиля линейного сооружения по горизонтали и по вертикали указывают над боковином таблицы.

4 Общие данные по рабочим чертежам

5 Чертежи линейных сооружений

5.1 Планы линейных сооружений

5.2 Продольные профили линейных сооружений

5.3 Поперечные профили линейных сооружений

5.4 Планы и профили переходов

6 Эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий

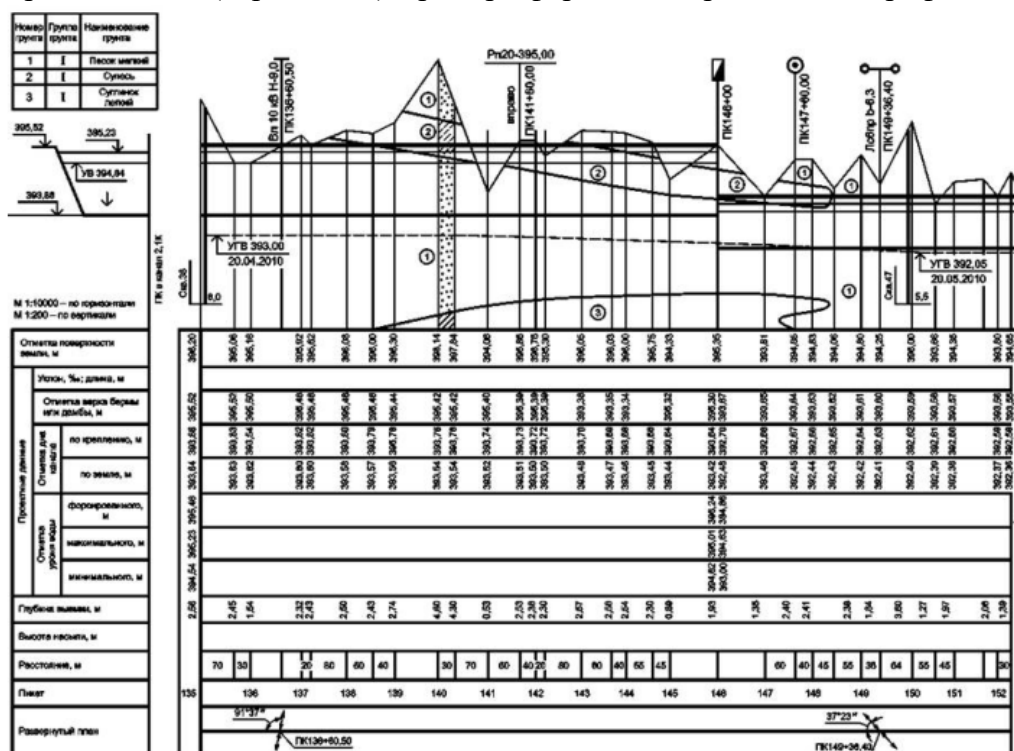
7 Спецификация оборудования, изделий и материалов

Приложение А (обязательное) Марки основных комплектов рабочих чертежей линейных сооружений мелиоративных систем

Приложение Б (обязательное) Условные графические обозначения гидротехнических сооружений гидромелиоративных систем

Наименование сооружения	Обозначение	Наименование сооружения	Обозначение
1 Водовыпуск		9 Трубчатый переезд	
2 Водопроводное сооружение		10 Отстойник на канале	
3 Перепад		11 Колодец водосборный	
4 Быстроток		12 Колодец шахтный	
5 Ливнеспуск		13 Устье коллектора (конец трубопровода раструбный)	
6 Водосброс		14 Скважина	По ГОСТ 21.302
7 Акведук		15 Каптаж (перехват) родника	
8 Дюкер	По ГОСТ 21.204	16 Упоры на поворотах трубопроводов	

Приложение Е (справочное) Пример оформления продольного профиля канала



Приложение Ж (справочное) Пример оформления поперечного профиля канала

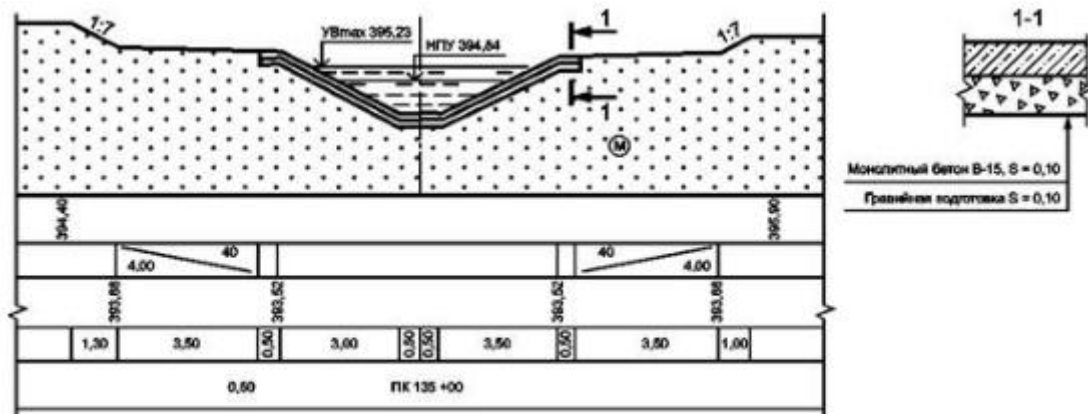


Рисунок Ж.1

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Назовите ГОСТы, относящиеся к области природообустройства.
- 2) Какие объекты называются линейными сооружениями (ЛС)?
- 3) Условное обозначение устья коллектора.
- 4) Какие элементы гидромелиоративных систем являются ЛС?
- 5) Условное обозначение водовыпуска.
- 6) Приведите допустимые масштабы изображений ситуационных планов.
- 7) Приведите допустимые масштабы изображений ЛС.

Тема 9. Своды правил

58. Свод правил. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
59. Свод правил. Канализация Наружные сети и сооружения.
60. СП Инженерная защита территории от затопления и потопления.
61. СП Внутренний водопровод и канализация зданий.
62. СП Гидротехнические сооружения. Основные положения.
63. СП Системы водоснабжения и канализации из полимерных материалов.
64. СП Определение основных расчетных гидрологических характеристик.
65. СП Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
66. СП Инженерные изыскания для строительства. Термины и определения.
67. СП Инженерно-гидрометеорологические изыскания
68. СП Мелиоративные системы и сооружения. Содержание
69. СП Мелиоративные системы и сооружения. Термины и определения
70. СП Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов.
71. СП Строительная климатология.
72. СП Нагрузки и воздействия.

Предусмотрены лекции и практические занятия.

Практическое занятие 36. СП Водоснабжение. Наружные сети и сооружения

Задание 36.1

Изучить состав СП, составить таблицы основных нормативов в области водоснабжения.

Задание 36.2

Составить таблицу категорий по обеспеченности подачи воды централизованных систем водоснабжения. Указать основные требования.

Практическое занятие 37. СП Канализация. Наружные сети и сооружения

Задание 37.1

Изучить состав СП, составить таблицы основных нормативов в области водоотведения.

Задание 37.2

Рассчитать среднегодовой объем поверхностных сточных вод при отведении на очистку.

Практическое занятие 38. СП Внутренний водопровод и канализация

Задание 38.1

Определить расход воды санитарно-техническим прибором (арматурой), отнесенный к одному прибору.

Задание 38.2

Определить расход воды различными приборами для одинаковых водопотребителей на участке тупиковой сети и различными приборами.

Практическое занятие 39. СП ГТС Основные положения

Задание 39.1

Составить таблицы назначения класса ГТС в зависимости от различных факторов.

Задание 39.2

Составить таблицу ежегодных вероятностей P , %, превышения расчетных максимальных расходов воды в зависимости от класса ГТС.

Практическое занятие 40. Гидравлический расчет напорного трубопровода из полимерных труб

Задание 40.1

Выполнить гидравлический расчет напорного трубопровода из полимерных труб при заданном расходе.

Задание 40.2

Найти расход воды в напорном трубопроводе из полимерных труб при заданном напоре.

Практическое занятие 41. Гидравлический расчет безнапорного трубопровода из полимерных труб

Задание 41.1

Выполнить гидравлический расчет безнапорного трубопровода из полимерных труб при заданном расходе.

Задание 41.2

Найти расход воды в безнапорном трубопроводе из полимерных труб.

Практическое занятие 42. СП Строительная климатология

Задание 42.1

Выписать из СП климатические характеристики Калининградской области.

Задание 42.2

Сравнить климатические характеристики Калининградской области по СП и по данным Росгидромета за последние 30 лет (средняя сумма годовых атмосферных осадков, средние годовые и среднемесячные температуры).

Практическое занятие 43. СП Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов.

Задание 43.1

Составить план инженерных мероприятий по защите территорий от опасных геологических процессов.

Задание 43.2

Составить план инженерных мероприятий по защите зданий от опасных геологических процессов.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Свод правил. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения

СП 31.13330.2012 (153 с.)

СП устанавливает обязательные требования, которые должны соблюдаться при проектировании вновь строящихся и реконструируемых систем наружного водоснабжения населенных пунктов и объектов народного хозяйства.

При разработке проектов систем водоснабжения следует руководствоваться действующими на момент проектирования нормативно-правовыми и техническими документами.

2 Нормативные ссылки

3 Термины и определения

4 Общие положения

5 Расчетные расходы воды и свободные напоры.

6 Источники водоснабжения.

7 Схемы и системы водоснабжения.

8 Водозаборные сооружения.

9 Водоподготовка.

10 Насосные станции.

11 Водоводы, водопроводные сети и сооружения на них.

12 Резервуары для хранения воды.

13 Размещение оборудования, арматуры и трубопроводов.

14 Электрооборудование, технологический контроль, автоматизация и системы управления.

15 Строительные решения и конструкции зданий и сооружений.

16 Дополнительные требования к системам водоснабжения в особых природных и климатических условиях.

Расчетные расходы воды

При проектировании систем водоснабжения населенных пунктов удельное среднесуточное (за год) водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды населения должно приниматься по таблице 1.

Таблица 1 – Удельное среднесуточное (за год) водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды населения

Степень благоустройства районов жилой застройки	Удельное хозяйственно-питьевое водопотребление в населенных пунктах на одного жителя среднесуточное (за год), л/сут
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией, без ванн	125-160
То же, с ванными и местными водонагревателями	160-230
То же, с централизованным горячим водоснабжением	220-280

Примечания

Выбор удельного водопотребления в пределах, указанных в таблице 1, должен производиться в зависимости от климатических условий, мощности источника водоснабжения и качества воды, степени благоустройства, этажности застройки и местных условий.

Для районов (микрорайонов), застроенных зданиями с централизованным горячим водоснабжением, следует принимать непосредственный отбор горячей воды из тепловой сети в среднем за сутки 40% общего расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды и в час максимального водозабора - 55% этого расхода. При смешанной застройке следует исходить из численности населения, проживающего в указанных зданиях.

Удельное водопотребление в населенных пунктах с числом жителей свыше 1 млн. чел. допускается увеличивать при обосновании в каждом отдельном случае и согласовании с уполномоченными государственными органами.

Конкретное значение нормы удельного хозяйственно-питьевого водопотребления принимается на основании постановлений органов местной власти.

Централизованные системы водоснабжения

по степени обеспеченности подачи воды подразделяются на три **категории**:

Первая категория. Допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 30 % расчетного расхода и на производственные нужды до предела, устанавливаемого аварийным графиком работы предприятий; длительность снижения подачи не должна превышать 3 сут. Перерыв в подаче воды или снижение подачи ниже указанного предела допускается на время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы (оборудования, арматуры, сооружений, трубопроводов и др.), но не более чем на 10 мин.

Вторая категория. Величина допускаемого снижения подачи воды та же, что при первой категории; длительность снижения подачи не должна превышать 10 сут. Перерыв в подаче воды или снижение подачи ниже указанного предела допускается на время выключения поврежденных и включения резервных элементов или проведения ремонта, но не более чем на 6 ч.

Третья категория. Величина допускаемого снижения подачи воды та же, что при первой категории; длительность снижения подачи не должна превышать 15 сут. Перерыв в подаче воды при снижении подачи ниже указанного предела допускается на время не более чем на 24 ч.

Объединенные хозяйственно-питьевые и производственные водопроводы населенных пунктов при **численности жителей** в них более 50 тыс. чел. следует относить к первой категории; от 5 до 50 тыс. чел. - ко второй категории; менее 5 тыс. чел. – к третьей категории.

Категорию сельскохозяйственных групповых водопроводов следует принимать по населенному пункту с наибольшей численностью жителей.

Источники водоснабжения

В качестве источника водоснабжения следует рассматривать водотоки (реки, каналы), водоемы (озера, водохранилища, пруды), моря, подземные воды (водоносные пласты, подрусловые, шахтные и другие воды).

Для производственного водоснабжения промышленных предприятий следует рассматривать возможность использования очищенных сточных вод.

В качестве источника водоснабжения могут быть использованы наливные водохранилища с подводом к ним воды из естественных поверхностных источников.

В системе водоснабжения допускается использование нескольких источников с различными гидрологическими и гидрогеологическими характеристиками.

Использование подземных вод питьевого качества для нужд, не связанных с хозяйственно-питьевым водоснабжением, как правило, не допускается. В районах, где отсутствуют необходимые поверхностные водоисточники и имеются достаточные запасы подземных вод питьевого качества, допускается использование этих вод на производственные и поливочные нужды с разрешения органов по регулированию использования и охране вод.

Для производственного и хозяйственно-питьевого водоснабжения при соответствующей обработке воды и соблюдении санитарных требований допускается использование минерализованных и геотермальных вод.

Водопроводные сети должны быть кольцевыми. Тупиковые линии водопроводов допускается применять:

- для подачи воды на производственные нужды - при допустимости перерыва в водоснабжении на время ликвидации аварии;
- для подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды - при диаметре труб не свыше 100 мм;
- для подачи воды на противопожарные или на хозяйственно-противопожарные нужды независимо от расхода воды на пожаротушение - при длине линий не свыше 200 м.

Кольцевание наружных водопроводных сетей внутренними водопроводными сетями зданий и сооружений не допускается.

В населенных пунктах с числом жителей до 5 тыс. чел. и расходом воды на пожаротушение до 10 л/с или при количестве внутренних пожарных кранов в здании до 12 допускаются тупиковые линии длиной более 200 м, при условии устройства противопожарных резервуаров или водоемов, водонапорной башни или контррезервуара в конце тупика.

При выключении одного участка (между расчетными узлами) суммарная подача воды на хозяйственно-питьевые нужды по остальным линиям должна быть не менее 70% расчетного расхода, а подача воды к наиболее неблагоприятно расположенным местам водоотбора – не менее 25 % расчетного расхода воды, при этом свободный напор должен быть не менее 10 м.

Свод правил Канализация Наружные сети и сооружения СП 32.13330.2018

СП устанавливает правила проектирования вновь строящихся и реконструируемых систем водоотведения, наружных сетей и сооружений постоянного назначения для бытовых и поверхностных (дождевых и талых) стоков, а также близких к ним по составу производственных сточных вод.

- 1 Область применения
- 2 Нормативные ссылки
- 3 Термины и определения
- 4 Общие положения
- 5 Гидравлический расчет канализационных сетей. Удельные расходы, коэффициенты неравномерности и расчетные расходы сточных вод
 - 5.1 Общие указания
 - 5.2 Гидравлический расчет канализационных сетей
 - 5.3 Наименьшие диаметры труб
 - 5.4 Расчетные скорости и наполнения труб и каналов
 - 5.5 Уклоны трубопроводов, каналов и лотков.
- 6 Канализационные сети и сооружения на них
 - 6.1 Общие указания
 - 6.2 Глубина заложения трубопроводов. Повороты и соединения
 - 6.3 Смотровые колодцы
 - 6.4 Перепадные колодцы
 - 6.5 Дождеприемники
 - 6.6 Дюкеры
 - 6.7 Переходы через дороги
 - 6.8 Выпуски и ливнеотводы
 - 6.9 Вентиляция сетей
 - 6.10 Сливные станции
 - 6.11 Снегоплавильные пункты
- 7 Поверхностный сток. Расчетные расходы
 - 7.1 Отведение поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий
 - 7.2 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод
 - 7.3 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении на очистку
 - 7.4 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах сетей поверхностного водоотведения
 - 7.5 Определение расчетных расходов поверхностного стока при отведении на очистку в водные объекты
 - 7.6 Качественная характеристика поверхностного стока с селитебных территорий и площадок промышленных предприятий
 - 7.7 Очистка поверхностного стока селитебных территорий и площадок предприятий
 - 7.8 Сооружения для регулирования поверхностного стока
- 8 Насосные и воздухоудные станции
 - 8.1 Общие указания
 - 8.2 Насосные станции
 - 8.3 Воздухоудные станции
- 9 Очистные сооружения
 - 9.1 Общие указания

- 9.2 Сооружения и оборудование механической очистки сточных вод
- 10 Электрооборудование, технологический контроль, автоматизация и системы управления
 - 10.1 Общие указания
 - 10.2 Технологическая часть
 - 10.3 АСУТП и диспетчеризация
 - 10.4 Слаботочные системы
- 11 Требования к строительным решениям и конструкциям зданий и сооружений
 - 11.1 Генплан и объемно-планировочные решения
 - 11.2 Отопление и вентиляция
- 12 Дополнительные требования к системам водоотведения в особых природных и климатических условиях
 - 12.1 Сейсмические районы
 - 12.2 Просадочные грунты
 - 12.3 Многолетнемерзлые грунты
 - 12.4 Подрабатываемые территории

Термины и определения

СП 104.13330.2016 Инженерная защита территории от затопления и подтопления

1 Область применения

СП распространяется на проектирование систем, объектов и сооружений инженерной защиты от затопления и подтопления территорий населенных пунктов, промышленных, транспортных, энергетических, общественно-деловых и коммунально-бытовых объектов, месторождений полезных ископаемых и горных выработок, сельскохозяйственных и лесных угодий, природных ландшафтов. При проектировании сооружений инженерной защиты в сейсмических районах необходимо дополнительно учитывать требования СП 14.13330.

2 Нормативные ссылки

3 Термины и определения

3.1 гидрографическая сеть: Совокупность рек и других постоянно и временно действующих водотоков, а также водоемов на определенной территории.

3.2 затопление: Образование свободной поверхности воды на участке территории в результате повышения уровня водотока, водоема или подземных вод.

3.3 зона подпора подземных вод: Область над водоносным пластом, в которой происходит повышение свободной поверхности подземных вод в случае их подпора, например водохранилищем или рекой.

3.4 зона подтопления: Территория, подвергающаяся подтоплению в результате подпора со стороны водохранилищ, рек, других водных объектов или воздействия любой другой хозяйственной деятельности и природных факторов.

3.5 инженерная защита территорий, зданий и сооружений: Комплекс сооружений и мероприятий, направленных на предупреждение отрицательного воздействия опасных геологических, экологических и других процессов на территорию, здания и сооружения, а также защиту от их последствий.

3.6 норма осушения: Расчетное значение необходимого понижения уровня грунтовых вод от поверхности земли на осушаемой территории.

3.7 обвалование: Ограждение дамбами определенной площади или береговой линии для защиты территории от затопления.

3.8 объекты инженерной защиты: Отдельные сооружения инженерной защиты территории, обеспечивающие защиту народнохозяйственных объектов, населенных пунктов, сельскохозяйственных земель и природных ландшафтов от затопления и подтопления.

3.9 подзоны сильного, умеренного и слабого подтопления: Подтопленные природные территории, подразделяющиеся на подзоны: сильного подтопления с залеганием уровня подземных вод, приближающегося к поверхности и сопровождающегося процессом заболачивания и/или засоления верхних горизонтов почвы; умеренного подтопления с залеганием уровня подземных вод в пределах от 0,3—0,7 до 1,2—2,0 м от поверхности; слабого подтопления от 1,2—2,0 до 2,0—3,0 м в гумидной и до 5,0 м — в аридной зоне с процессами оглеения и/или засоления нижних горизонтов почвы.

3.10 подтопление: Комплексный гидрогеологический и инженерно-геологический процесс, при котором в результате изменения водного режима и баланса территории происходит повышение уровня подземных вод и/или влажности грунтов, приводящие к нарушению хозяйственной деятельности на данной территории, изменению физических и физико-химических свойств подземных вод и грунтов, видового состава, структуры и продуктивности растительного покрова, трансформации мест обитания животных.

3.11 природные системы: Пространственно ограниченная совокупность функционально взаимосвязанных живых организмов и окружающей их среды, характеризующаяся определенными закономерностями энергетического состояния, обмена и круговорота веществ в природе.

3.12 системы инженерной защиты территории от затопления и подтопления: Гидротехнические сооружения различного назначения, объединенные в единую систему, обеспечивающую инженерную защиту территории от затопления и подтопления.

3.13 степень атмосферного увлажнения территории: Коэффициент подземного стока — доля атмосферных осадков, впитываемых грунтовым массивом и питающих подземные воды данного района или территории.

3.14 техногенное затопление и подтопление: Затопление и подтопление территории в результате строительной и производственной деятельности.

3.15 уровень грунтовых вод: Отметка уровня подземных вод первого от поверхности постоянного водоносного горизонта, не обладающего напором.

3.16 уровень мертвого объема; УМО: Минимальный уровень воды в водохранилище, соответствующий его максимально допустимой сработке.

4 Общие положения

5 Классы сооружений инженерной защиты

5.1 Классы сооружений инженерной защиты назначают, как правило, не ниже классов защищаемых объектов и в зависимости от их хозяйственной значимости. Класс защищаемых строительных сооружений назначают в соответствии с требованиями ГОСТ 27751.

При защите территории, на которой расположены объекты различных классов, класс сооружений инженерной защиты должен, как правило, соответствовать классу большинства защищаемых объектов.

5.2 Классы постоянных гидротехнических сооружений инженерной защиты водоподпорного типа следует назначать в соответствии с требованиями СП 58.13330 и, в зависимости от характеристики защищаемой территории, по приложению А.

5.3 Классы защитных сооружений неводоподпорного типа (руслорегулирующие и стокорегулирующие, дренажные системы и т. д.) следует назначать в соответствии с требованиями СП 58.13330 в соответствии с принятым классом.

5.4 Превышение отметки гребня водоподпорных защитных сооружений над расчетным уровнем воды следует назначать в зависимости от класса защитных сооружений и с учетом требований СП 39.13330.

6 Требования к проектированию систем инженерной защиты от затопления и подтопления

6.1 Средства инженерной защиты от затопления и подтопления

6.2 Особые требования к инженерной защите в зоне многолетнемерзлых грунтов

6.3 Природоохранные, санитарно-гигиенические и противопаразитарные требования

6.4 Рекреационные требования

7 Требования к заданию на инженерные изыскания

8 Сооружения инженерной защиты

8.1 Дамбы обвалования

8.2 Нагорные каналы

8.3 Насосные станции

8.4 Дренажные системы и дренажи

9 Основные расчетные положения

10 Мониторинг систем инженерной защиты и гидрогеологических условий территории

Приложение А (обязательное) Классы защитных водоподпорных сооружений

Наименование и характеристика территорий	Максимальный расчетный напор воды на водоподпорное сооружение, м, для классов защитных сооружений			
	I	II	III	IV
Селитебные				
Плотность жилого фонда территории жилого района, м ² на 1 га:				
св. 2500	*	До 5	До 3	—
от 2100 до 2500	*	» 8	» 5	До 2
» 1800 » 2100	*	» 10	» 8	» 5
менее 1800	—	Св. 10	» 10	» 8
Оздоровительно-рекреационного и санитарно-защитного назначения	—	—	Св. 10	» 10
Промышленные				
Промышленные предприятия с годовым объемом производства, млн руб.:				
св. 500	*	До 5	До 3	—
от 100 до 500	*	» 8	» 5	До 2
до 100	—	Св. 8	» 8	» 5
Коммунально-складские				
Коммунально-складские предприятия общегородского назначения	—	До 8	До 5	До 2
Прочие коммунально-складские предприятия	—	Св. 8	» 8	» 5
Памятники культуры и природы	—	До 3	—	—
* При соответствующем обосновании допускается защитные сооружения относить к I классу, если выход из строя может вызвать последствия катастрофического характера для защищаемых крупных городов и промышленных предприятий.				

СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения. Основные положения

1 Область применения

Настоящий свод правил распространяется на вновь проектируемые, строящиеся, эксплуатируемые, реконструируемые и подлежащие ликвидации речные и морские гидротехнические сооружения всех видов и классов.

2 Нормативные ссылки

3 Термины и определения

3.1 безопасность гидротехнических сооружений: Свойство гидротехнического сооружения, позволяющее обеспечить защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, имущества физических и юридических лиц, окружающей среды.

3.2 гидротехнические сооружения: Сооружения, подвергающиеся воздействию водной среды, предназначенные для использования и охраны водных ресурсов, предотвращения негативного воздействия вод, в том числе загрязненных жидкими отходами, включая плотины, здания гидроэлектростанций (ГЭС), водосбросные, водоспускные и водовыпускные сооружения, туннели, каналы, насосные станции, судоходные шлюзы, судоподъемники, доки; сооружения, предназначенные для защиты от наводнений и разрушений берегов морей, озер и водохранилищ, берегов и дна русел рек; струенаправляющие и оградительные сооружения; сооружения (дамбы), ограждающие золошлакоотвалы и хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций; набережные, пирсы, причальные сооружения портов; сооружения систем технического водоснабжения, системы гидротранспорта отходов и стоков, подачи осветленной воды, устройства защиты от размывов на каналах, сооружения морских нефтегазопромыслов, за исключением объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, предусмотренных Федеральным законом от 7 декабря 2011 г. N 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении".

3.3 гидроузел: Комплекс гидротехнических сооружений, объединенных по расположению и совместному функционированию.

3.4 декларация безопасности гидротехнического сооружения: Документ, в котором обосновывается безопасность гидротехнического сооружения и определяются меры по обеспечению безопасности гидротехнического сооружения с учетом его класса.

3.5 допустимый уровень риска аварии гидротехнического сооружения: Значение риска аварии гидротехнического сооружения, установленное нормативными документами.

3.6 критерии безопасности гидротехнического сооружения: Предельные значения количественных и качественных показателей состояния гидротехнического сооружения и условий его эксплуатации, соответствующие допустимому уровню риска аварии гидротехнического сооружения и утвержденные в установленном порядке федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными на осуществление федерального государственного надзора в области безопасности гидротехнических сооружений.

4 Общие указания по проектированию гидротехнических сооружений

5 Общие требования безопасности гидротехнических сооружений на стадии строительства

6 Безопасность гидротехнических сооружений при эксплуатации

7 Безопасность гидротехнических сооружений при реконструкции и ликвидации

8 Основные расчетные положения

При проектировании постоянных речных гидротехнических сооружений расчетные максимальные расходы воды надлежит принимать исходя из ежегодной вероятности превышения (обеспеченности), устанавливаемой в зависимости от класса сооружений для двух расчетных случаев - основного и поверочного по таблице 2.

Таблица 2 – Ежегодные вероятности Р, %, превышения расчетных максимальных расходов воды

Расчетные случаи	Классы сооружений			
	I	II	III	IV
Основной	0,1	1,0	3,0	5,0
Поверочный	0,01	0,1	0,5	1,0

Класс ГТС определяется в соответствии с постановлением Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. № 986 «О классификации гидротехнических сооружений»

Таблица 4 – Вероятность превышения расчетных максимальных расходов воды для периода временной эксплуатации постоянных сооружений

Расчетная длительность периода временной эксплуатации постоянных сооружений Т, лет	Класс сооружения			
	I	II	III	IV
	Вероятность превышения, %			
1	1,0	3,0	5,0	7,0
2	0,5	3,0	5,0	7,0
5	0,2	2,0	5,0	7,0
10	0,1	1,0	3,0	5,0

Приложение А (обязательное). Постоянные гидротехнические сооружения

А.1 К основным гидротехническим сооружениям относятся:

плотины;

устои и подпорные стены, входящие в состав напорного фронта;

дамбы обвалования;

берегоукрепительные (внепортовые), регуляционные и оградительные сооружения;

водосбросы, водоспуски и водовыпуски;

водоприемники и водозаборные сооружения;

каналы деривационные, судоходные, водохозяйственных и мелиоративных систем, комплексного назначения и сооружения на них (например, акведуки, дюкеры, мосты-каналы, трубы-ливнеспуски и т.д.);

туннели;

трубопроводы;

напорные бассейны и уравнильные резервуары;

здания гидравлических и гидроаккумулирующих электростанций, насосных станций;

отстойники;

судоходные сооружения (шлюзы, судоподъемники и судоходные плотины);

рыбопропускные сооружения, входящие в состав напорного фронта;

гидротехнические сооружения портов (причалы, набережные, пирсы), судостроительных и судоремонтных предприятий, паромных переправ, кроме отнесенных к второстепенным;

гидротехнические сооружения тепловых и атомных электростанций;

гидротехнические сооружения, входящие в состав комплексов инженерной защиты населенных пунктов и предприятий;

гидротехнические сооружения инженерной защиты сельхозугодий, территорий санитарно-защитного назначения, коммунально-складских предприятий, памятников культуры и природы;

гидротехнические сооружения морских нефтегазопромыслов; гидротехнические сооружения средств навигационного оборудования;

сооружения (дамбы), ограждающие золошлакоотвалы и хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций.

А.2 К второстепенным гидротехническим сооружениям относятся:

ледозащитные сооружения;

разделительные стенки;

отдельно стоящие служебно-вспомогательные причалы;

устои и подпорные стены, не входящие в состав напорного фронта;

берегоукрепительные сооружения портов;

рыбозащитные сооружения;

сооружения лесосплава (бревноспуски, запаны, плотходы) и другие, не перечисленные в составе основных гидротехнических сооружений.

Примечание - В зависимости от возможного ущерба при разрушении и при соответствующем обосновании второстепенные сооружения допускается относить к основным сооружениям.

СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий

Свод правил устанавливает требования к проектированию внутренних систем водоснабжения и водоотведения во вновь строящихся и реконструируемых производственных, общественных высотой не более 50 м и жилых зданиях высотой не более 75 м, включая многофункциональные здания и здания одного функционального назначения.

В зданиях в зависимости от их назначения следует предусматривать внутренние системы холодного водоснабжения: хозяйственно-питьевого; производственного; - противопожарного. Сети хозяйственно-питьевого водоснабжения при совпадении требований по качеству воды и рабочему давлению допускается объединять с производственным и противопожарным водопроводом. При этом в системе должны отсутствовать не имеющие циркуляции (застойные) участки.

Выбор системы холодного водоснабжения следует проводить из условий обеспечения пожарной безопасности, требований санитарно-эпидемиологических норм и правил, технико-экономической целесообразности, требований технологии производства, а также с учетом проектируемой (существующей) наружной системы водоснабжения.

Системы внутреннего холодного водоснабжения (хозяйственно-питьевого, производственного, противопожарного) включают: вводы в здания, водомерные узлы, разводящую сеть, стояки, подводки к санитарным приборам и технологическим установкам, водоразборную, смесительную, запорную и регулирующую арматуру. При необходимости в систему внутреннего водоснабжения следует включать насосные установки, запасные и регулирующие емкости.

Сети водопроводов холодной воды следует принимать: тупиковыми, если допускается перерыв в подаче воды и при числе пожарных кранов менее 12; кольцевыми или с закольцованными вводами при двух тупиковых трубопроводах с ответвлениями к потребителям от каждого из них для обеспечения непрерывной подачи воды.

Системы объединенного хозяйственно-противопожарного и производственно-противопожарного водопроводов должны быть проверены на пропуск расчетного расхода воды на пожаротушение при наибольшем расходе ее на хозяйственно-питьевые и производственные нужды, при этом расход воды на пользование душами, мытье полов, поливку территории не учитывается.

Время работы пожарных кранов как на сети самостоятельного противопожарного водопровода, так и совмещенного с хозяйственно-питьевым следует принимать согласно СП 10.13130 - 1 ч. При объединении систем ВПВ и автоматического пожаротушения время работы пожарных кранов следует принимать равным времени работы систем автоматического пожаротушения.

Скорость движения воды в системе объединенного хозяйственно-противопожарного водопровода при пожаротушении не должна превышать 3 м/с, в спринклерных и дренчерных системах - 10 м/с.

СП Системы водоснабжения и канализации из полимерных материалов

Как известно из курса гидравлики, *гидравлические сопротивления* в трубопроводах могут быть подразделены на два вида: сопротивления по длине потока; местные сопротивления. На преодоление этих сопротивлений затрачивается определённая часть энергии, которую принято называть *потерями напора*. Потери напора на единицу длины трубопровода i следует определять по формуле

$$i_t = \lambda \cdot V^2 / (2gd),$$

где λ - коэффициент гидравлического сопротивления по длине напорного трубопровода; V - средняя скорость движения воды, м/с; g - ускорение свободного падения, м/с²; d - внутренний диаметр трубопровода, м.

Коэффициент гидравлического сопротивления полимерных труб следует определять по формуле

$$\sqrt{\lambda} = \frac{0,5 \left[\frac{b}{2} + \frac{1,312(2-b) \lg(3,7d/K_s)}{\lg Re_\phi - 1} \right]}{\lg(3,7d/K_s)},$$

где b - число подобия режимов течения воды; Re_ϕ - число Рейнольдса фактическое; K_s - коэффициент эквивалентной шероховатости, м, приводится в отдельных сводах правил, но не менее 0,00001 м.

Число подобия режимов течения воды b определяют по формуле (при $b > 2$ следует принимать $b=2$):

$$b = 1 + \lg Re / \lg Re_{KB}, \quad Re = V \cdot d / \nu, \quad Re_{KB} = 500 \cdot d / K_s,$$

где Re - фактическое число Рейнольдса Re ; ν - коэффициент кинематической вязкости воды, м²/с; Re_{KB} - число Рейнольдса, соответствующее началу квадратичной области сопротивлений при турбулентном режиме течения.

Уклон безнапорного трубопровода следует определять по формуле

$$i = \frac{\lambda V^b}{2g 4R}$$

где λ – коэффициент гидравлического сопротивления трубопровода (канала); V – средняя скорость течения сточной воды, м/с; b – безразмерный показатель степени, характеризующий режим турбулентного течения жидкости – переходный ($B < 2$) или квадратичный ($B = 2$). При $B > 2$ следует принимать $b=2$; g – ускорение свободного падения, м/с²; R – гидравлический радиус потока, м; принимают в зависимости от наполнения.

Коэффициент гидравлического сопротивления трубопровода (канала) λ следует определять по формуле

$$\lambda_n = 0,2 \left(\frac{K_3}{4R_n} \right)^\alpha$$

где α – эмпирический показатель степени, зависящий от K_3 , определяемый по формуле

$$\alpha = 0,3124 K_3^{0,0516}$$

R_n – гидравлический радиус потока при полном наполнении трубопровода, м. Безразмерный показатель степени b , характеризующий режим турбулентного течения жидкости, определяют по формуле

$$b = 3 - \frac{\log Re_{кв}}{\log Re_{\phi}}$$

Число Рейнольдса, соответствующее началу квадратичной области гидравлических сопротивлений при турбулентном движении воды, определяют по формуле

$$Re_{кв} = \frac{500 \cdot 4R}{K_3}$$

Фактическое число Рейнольдса определяется по формуле

$$Re_{\phi} = \frac{V \cdot 4R}{\nu}$$

Тема 10. Постановления Правительства. Приказы министерств

1. Постановление Правительства «Стандарты раскрытия информации в сфере водоснабжения и водоотведения».
2. Постановление Правительства «Правила осуществления контроля состава и свойств сточных вод».
3. Приказ Минсельхоза РФ «Правила эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений».
4. Приказ Минсельхоза РФ «Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения».
5. Приказ Минприроды О порядке наблюдений за водными объектами.
6. Приказ Минприроды Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства.
7. Приказ Минприроды Об утверждении методики расчета водохозяйственных балансов водных объектов.
8. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"

Предусмотрены лекции и практические занятия.

Практическое занятие 44. Стандарты раскрытия информации водоснабжения

Задание 44.1

Составить таблицу информации об организации холодного водоснабжения (общая информация) в Калининградской области.

Задание 44.2

Составить таблицу информации об основных показателях финансово-хозяйственной деятельности организации холодного водоснабжения в Калининградской области.

Практическое занятие 45.

Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения

Задание 45.1

Составить таблицу нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения.

Задание 45.2

Составить таблицу нормативов ПДК вредных веществ (по варианту) в водах водных объектов рыбохозяйственного значения.

Практическое занятие 46. Расчет ущерба водным объектам

Задание 46.1

Сформулировать общие принципы исчисления размера вреда, причиненного водным объектам. Привести примеры их использования.

Задание 46.2

Рассчитать размер вреда, причиненного водному объекту, по данным своего варианта.

Практическое занятие 47.

Правила осуществления контроля состава и свойств сточных вод

Задание 47.1

Составить план проведения контроля состава и свойств сточных вод.

Задание 47.2

Сформулировать порядок отбора проб сточных вод и анализ отобранных проб сточных вод.

Практическое занятие 48. Санитарно-эпидемиологические требования

Задание 48.1

Сформулировать санитарно-эпидемиологические требования к качеству воды питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

Задание 48.2

Сформулировать санитарно-эпидемиологические требования к водным объектам.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Постановление Правительства РФ от 26.01.2023 N 108 «О стандартах раскрытия информации в сфере водоснабжения и водоотведения»

Регулируемой организацией, осуществляющей холодное водоснабжение (организация холодного водоснабжения), подлежит раскрытию информация:

- а) об организации холодного водоснабжения (общая информация);
- б) о тарифах в сфере холодного водоснабжения на товары (услуги) организации холодного водоснабжения, подлежащих регулированию;

в) об основных показателях финансово-хозяйственной деятельности организации холодного водоснабжения, включая структуру основных производственных затрат (в части регулируемых видов деятельности в сфере холодного водоснабжения);

г) об основных потребительских характеристиках товаров (услуг) организации холодного водоснабжения, тарифы на которые подлежат регулированию, и их соответствии установленным требованиям;

д) об инвестиционных программах организации холодного водоснабжения и отчетах об их исполнении;

е) о наличии (об отсутствии) технической возможности подключения (технологического присоединения) к централизованной системе холодного водоснабжения, а также о принятии и рассмотрении заявлений о заключении договоров о подключении (технологическом присоединении) к централизованной системе холодного водоснабжения;

ж) об условиях, на которых осуществляется поставка товаров (оказание услуг), тарифы на которые подлежат регулированию, и (или) условиях договоров о подключении (технологическом присоединении) к централизованной системе холодного водоснабжения; з) о порядке выполнения технологических, технических и других мероприятий, связанных с подключением (технологическим присоединением) к централизованной системе холодного водоснабжения; и) о способах приобретения, стоимости и об объемах товаров (работ, услуг), необходимых организации холодного водоснабжения для производства товаров (оказания услуг) в сфере холодного водоснабжения, тарифы на которые подлежат регулированию; к) о предложении организации холодного водоснабжения об установлении тарифов в сфере холодного водоснабжения на очередной период регулирования.

Информация об организации холодного водоснабжения (общая информация) содержит следующие сведения:

а) наименование юридического лица согласно уставу организации холодного водоснабжения, ФИО руководителя организации холодного водоснабжения (индивидуального предпринимателя);

б) основной государственный регистрационный номер (основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя), дата его присвоения и наименование органа, принявшего решение о государственной регистрации организации холодного водоснабжения в качестве юридического лица (о государственной регистрации физического лица в качестве индивидуального предпринимателя);

в) почтовый адрес, адрес места нахождения органов управления организации холодного водоснабжения, контактные телефоны, а также адрес официального сайта в сети "Интернет" и адрес электронной почты (при наличии);

г) режим работы организации холодного водоснабжения (абонентских отделов, сбытовых подразделений), в том числе часы работы диспетчерских служб;

д) регулируемый вид деятельности в сфере холодного водоснабжения;

е) протяженность водопроводных сетей (в одноструйном исчислении) (километров);

ж) количество скважин (штук);

з) количество подкачивающих насосных станций (штук);

и) наличие или отсутствие инвестиционной программы организации холодного водоснабжения.

Информация о тарифах в сфере холодного водоотведения на товары (услуги) организации холодного водоснабжения, подлежащих регулированию, содержит сведения:

а) об установленных тарифах на питьевую воду (питьевое водоснабжение);

б) об установленных тарифах на техническую воду; в) об установленных тарифах на транспортировку воды;

- г) об установленных тарифах на подвоз воды;
- д) об установленных тарифах на подключение (технологическое присоединение) к централизованной системе холодного водоснабжения.
- е) о наименовании органа регулирования тарифов, принявшего решение об установлении тарифа;
- ж) о реквизитах (дата и номер) решения об установлении тарифа;
- з) о величине установленного тарифа;
- и) о сроке действия тарифа;
- к) об источнике официального опубликования решения об установлении тарифа.

Информация об основных показателях финансово-хозяйственной деятельности организации холодного водоснабжения содержит сведения:

а) о выручке от регулируемых видов деятельности в сфере холодного водоснабжения (тыс. рублей) с распределением по видам деятельности;

б) о себестоимости производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемым видам деятельности в сфере холодного водоснабжения (тыс. рублей), включая: расходы на оплату холодной воды, приобретаемой у других организаций для последующей подачи потребителям; расходы на приобретаемую электрическую энергию (мощность), используемую в технологическом процессе (с указанием средневзвешенной стоимости 1 кВт·ч), и объем приобретаемой электрической энергии; расходы на химические реагенты, используемые в технологическом процессе; расходы на оплату труда и страховые взносы на обязательное социальное страхование, выплачиваемые из фонда оплаты труда основного производственного персонала; расходы на оплату труда и страховые взносы на обязательное социальное страхование, выплачиваемые из фонда оплаты труда административно-управленческого персонала; расходы на амортизацию основных средств и нематериальных активов; расходы на аренду имущества, используемого для осуществления регулируемых видов деятельности в сфере холодного водоснабжения; общепроизводственные расходы, в том числе отнесенные к ним расходы на текущий и капитальный ремонт; общехозяйственные расходы, в том числе отнесенные к ним расходы на текущий и капитальный ремонт; расходы на капитальный и текущий ремонт основных средств (в том числе информацию об объемах товаров и услуг, их стоимости и о способах приобретения у тех организаций, сумма оплаты услуг которых превышает 20 процентов суммы расходов по указанной статье расходов); расходы на услуги производственного характера, оказываемые по договорам с организациями на проведение регламентных работ в рамках технологического процесса (в том числе информацию об объемах товаров и услуг, их стоимости и способах приобретения у тех организаций, сумма оплаты услуг которых превышает 20 процентов суммы расходов по указанной статье расходов); прочие расходы, которые подлежат отнесению на регулируемые виды деятельности в сфере холодного водоснабжения в соответствии с Основами ценообразования в сфере водоснабжения и водоотведения, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 13 мая 2013 г. N 406 "О государственном регулировании тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения" (далее - Основы ценообразования в сфере водоснабжения и водоотведения);

в) о чистой прибыли, полученной от регулируемых видов деятельности в сфере холодного водоснабжения, с указанием размера ее расходования на финансирование мероприятий, предусмотренных инвестиционной программой организации холодного водоснабжения (тыс. рублей);

г) об изменении стоимости основных фондов, в том числе за счет их ввода в эксплуатацию (вывода из эксплуатации), и их переоценки (тыс. рублей);

д) о валовой прибыли (об убытках) от продажи товаров и услуг по регулируемым видам деятельности в сфере холодного водоснабжения (тыс. рублей);

е) о годовой бухгалтерской (финансовой) отчетности, включая бухгалтерский баланс и приложения к нему (раскрывается организацией холодного водоснабжения, выручка от регулируемых видов деятельности в сфере водоснабжения и (или) водоотведения которой превышает 80 процентов совокупной выручки за отчетный год);

ж) об объеме поднятой воды (тыс. куб. метров); з) об объеме покупной воды (тыс. куб. метров); и) об объеме воды, пропущенной через очистные сооружения (тыс. куб. метров);

к) об объеме отпущенной потребителям воды, определенном по приборам учета, расчетным способом, по нормативам потребления коммунальных услуг и по нормативам потребления коммунальных ресурсов (тыс. куб. метров);

л) о потерях воды в сетях (процентов);

м) о среднесписочной численности основного производственного персонала;

н) об удельном расходе электрической энергии на подачу воды в сеть;

о) о расходе воды на собственные (в том числе хозяйственно-бытовые) нужды (процентов объема отпуска воды потребителям);

п) о показателе использования производственных объектов (по объему перекачки) по отношению к пиковому дню отчетного года (процентов).

Информация об основных потребительских характеристиках товаров (услуг), тарифы на которые подлежат регулированию, и их соответствии установленным требованиям содержит сведения:

а) о количестве аварий на системах холодного водоснабжения (единиц на километр);

б) о количестве случаев временного ограничения холодного водоснабжения по графику с указанием срока действия таких ограничений (менее 24 часов в сутки) и доле потребителей (процентов), в отношении которых ограничено холодное водоснабжение;

в) об общем количестве отобранных проб питьевой воды по следующим показателям: мутность; цветность; хлор остаточный общий, в том числе хлор остаточный связанный и хлор остаточный свободный; общие колиформные бактерии; термотолерантные колиформные бактерии;

г) о количестве отобранных проб питьевой воды, показатели которых не соответствуют нормативам качества питьевой воды в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к питьевой воде (предельно допустимой концентрации в воде), по следующим показателям: мутность; цветность; хлор остаточный общий, в том числе хлор остаточный связанный и хлор остаточный свободный; общие колиформные бактерии; термотолерантные колиформные бактерии;

д) о доле исполненных в срок договоров о подключении (технологическом присоединении) к централизованной системе холодного водоснабжения (процентов общего количества заключенных договоров о подключении (технологическом присоединении) к централизованной системе холодного водоснабжения);

е) о средней продолжительности рассмотрения заявлений о заключении договоров о подключении (технологическом присоединении) к централизованной системе холодного водоснабжения (дней);

ж) о результатах технического обследования централизованных систем холодного водоснабжения, в том числе о фактических значениях показателей технико-экономического состояния централизованных систем холодного водоснабжения, включая значения показателей физического износа и энергетической эффективности объектов централизованных систем холодного водоснабжения.

Постановление Правительства «Правила осуществления контроля состава и свойств сточных вод» от 22.05.2020

При осуществлении контроля состава и свойств сточных вод организация, осуществляющая водоотведение, проверяет фактические концентрации загрязняющих веществ в сточных водах (фактические показатели состава сточных вод) и (или) фактические показатели свойств сточных вод, сбрасываемых абонентами в централизованную систему водоотведения (канализации) (далее - фактические показатели состава и свойств сточных вод), на соответствие фактическим показателям состава и свойств сточных вод, указанным абонентами в декларации о составе и свойствах сточных вод, сбрасываемых абонентом в централизованную систему водоотведения (канализации) (далее - декларация), и (или) нормативам состава сточных вод, требованиям к составу и свойствам сточных вод, отводимых в централизованные системы водоотведения, установленным Правилами холодного водоснабжения и водоотведения, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 29 июля 2013 г. N 644 "Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации" (далее - Правила холодного водоснабжения и водоотведения) в целях предотвращения негативного воздействия на работу централизованной системы водоотведения (далее - требования, установленные в целях предотвращения негативного воздействия на работу централизованной системы водоотведения).

Контроль состава и свойств сточных вод осуществляется путем: обследования объектов абонента в целях проверки соблюдения требования о запрете сброса в централизованную систему водоотведения веществ, материалов, отходов и (или) сточных вод, запрещенных к сбросу в централизованные системы водоотведения в соответствии с Правилами холодного водоснабжения и водоотведения, по тем веществам, материалам, отходам и (или) сточным водам, по которым проверка соблюдения требования о запрете указанного сброса возможна без отбора проб сточных вод и последующего анализа отобранных проб (далее - визуальный контроль); отбора проб сточных вод; анализа отобранных проб сточных вод.

Определение фактических показателей состава и свойств сточных вод может осуществляться с использованием автоматического оборудования для отбора проб сточных вод и (или) анализа отобранных проб сточных вод, устанавливаемого и эксплуатируемого организацией, осуществляющей водоотведение (далее - автоматическое оборудование). Использование автоматического оборудования осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации, законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений. Установка и использование автоматического оборудования не должны препятствовать отбору проб в ручном режиме.

Периодичность контроля состава и свойств сточных вод

Организацией, осуществляющей водоотведение, осуществляется плановый и внеплановый контроль состава и свойств сточных вод. Периодичность планового контроля состава и свойств сточных вод в отношении объектов абонентов определяется организацией, осуществляющей водоотведение, и не может быть чаще 1 раза в календарный месяц и реже 1 раза в календарный год.

Для объектов абонентов, объем сбрасываемых сточных вод с которых в среднем составляет менее 30 куб. метров в сутки суммарно по всем канализационным выпускам с одного объекта абонента (при условии отведения сточных вод в централизованную систему водоотведения, имеющую канализационные очистные сооружения), периодичность

планового контроля состава и свойств сточных вод определяется организацией, осуществляющей водоотведение, и не может быть чаще 1 раза в календарный месяц.

Внеплановый контроль состава и свойств сточных вод может быть проведен в следующих случаях:

обнаружение (в том числе по результатам использования автоматического оборудования) организацией, осуществляющей водоотведение, несоответствия фактических показателей состава и свойств сточных вод нормативам состава сточных вод, и (или) требованиям, установленным в целях предотвращения негативного воздействия на работу централизованной системы водоотведения, и (или) фактическим показателям состава и свойств сточных вод, указанным в декларации, в том числе обнаружение сброса веществ, материалов, отходов и (или) сточных вод, запрещенных к сбросу в централизованные системы водоотведения;

необеспечение допуска абонентом представителей организации, осуществляющей водоотведение, к контрольным канализационным колодцам, канализационным колодцам, указанным в декларации, или к последним колодцам на канализационной сети абонента перед ее врезкой в канализационную сеть, принадлежащую иному лицу, в которых отбор проб сточных вод абонента может быть осуществлен отдельно от сточных вод иных абонентов.

Внеплановый контроль состава и свойств сточных вод должен быть проведен в следующих случаях:

авария, повреждение или выход из строя централизованной системы водоотведения или ее отдельных объектов;

получение организацией, осуществляющей водоотведение, от органов государственного экологического надзора информации о нарушениях обязательных требований, выявленных по результатам государственного экологического надзора в области использования и охраны водных объектов, предписаний об устранении выявленных нарушений обязательных требований водного законодательства или законодательства в области охраны окружающей среды, а также предъявление указанными органами требования о возмещении вреда, причиненного водному объекту организацией, осуществляющей водоотведение;

обнаружение органами государственного экологического надзора, организацией, осуществляющей водоотведение, или иными лицами загрязнения водного объекта в месте выпуска сточных вод в водный объект соответствующей централизованной системы водоотведения.

Визуальный контроль, отбор проб сточных вод и анализ отобранных проб сточных вод

Визуальный контроль осуществляется представителями организации, осуществляющей водоотведение. Отбор проб сточных вод осуществляется представителями аккредитованной лаборатории или представителями организации, осуществляющей водоотведение, соответствующими требованиям, предъявляемым к лицам для их допуска к отбору проб сточных вод.

Для целей настоящих Правил под аккредитованной лабораторией понимается юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, включенные в реестр аккредитованных лиц в соответствии с положениями Федерального [закона](#) "Об аккредитации в национальной системе аккредитации" и имеющие область аккредитации в сфере деятельности по определению фактических показателей состава и свойств сточных вод, по которым осуществляется или должен быть осуществлен анализ, в том числе лаборатория организации, осуществляющей водоотведение, отвечающая указанным требованиям.

Анализ отобранных проб сточных вод осуществляется аккредитованной лабораторией.

Абоненты обязаны:

обеспечить возможность проведения визуального контроля и (или) отбора проб сточных вод в порядке, установленном настоящими Правилами, при условии предварительного уведомления соответствующего абонента о проведении визуального контроля и (или) отбора проб сточных вод (за исключением случаев, если предварительное уведомление абонента в соответствии с настоящими Правилами не осуществляется);

содержать контрольные канализационные колодцы и подходы к ним в состоянии, обеспечивающем свободный доступ к сточным водам и возможность отбора их проб;

обеспечить беспрепятственный доступ представителей организации, осуществляющей водоотведение, к контрольным канализационным колодцам, канализационным колодцам, указанным в декларации, или к последним канализационным колодцам на канализационной сети абонента перед ее врезкой в канализационную сеть, принадлежащую иному лицу, в которых отбор проб сточных вод абонента может быть осуществлен отдельно от сточных вод иных абонентов (в том числе открытие люков канализационных колодцев);

обеспечить наличие мест для отбора проб сточных вод (контрольных канализационных колодцев, обеспечивающих возможность отбора проб сточных вод в соответствии с настоящими Правилами) и идентификацию таких мест путем установления различных указателей, содержащих идентифицирующие признаки контрольных канализационных колодцев и позволяющих определить их положение на местности, а также не препятствовать установке и эксплуатации организацией, осуществляющей водоотведение, автоматического оборудования;

обеспечить присутствие представителя абонента при проведении визуального контроля и (или) отбора проб сточных вод (в случае предварительного уведомления абонента о проведении визуального контроля и (или) отбора проб сточных вод).

В случае отсутствия технической возможности осуществить отбор проб сточных вод абонента, являющегося транзитной организацией, в отдельном канализационном колодце без учета сточных вод иных абонентов, транспортировка сточных вод которых осуществляется с использованием канализационных сетей, эксплуатируемых таким абонентом, при отборе проб сточных вод такого абонента в течение 72 часов, предшествующих отбору, осуществляется отбор проб сточных вод указанных иных абонентов для анализа по перечню показателей состава и свойств сточных вод, аналогичному перечню анализируемых показателей состава и свойств сточных вод абонента, являющегося транзитной организацией. Отбор проб сточных вод абонентов, транспортировка сточных вод которых осуществляется с использованием канализационных сетей, эксплуатируемых абонентом, являющимся транзитной организацией, в обязательном порядке осуществляется от объектов абонентов, в отношении которых отсутствует декларация, за исключением следующих объектов абонентов: в отношении которых нормативы состава сточных вод не устанавливаются; расположенных во встроенном (пристроенном) нежилом помещении в многоквартирном доме при отсутствии отдельного канализационного выпуска в централизованную систему водоотведения, оборудованного канализационным колодцем; при неорганизованном сбросе поверхностных сточных вод в централизованные ливневые или общесплавные системы водоотведения.

Визуальный контроль и (или) отбор проб сточных вод осуществляются в присутствии представителя абонента, за исключением случая его неявки к месту визуального контроля или отбора проб сточных вод и случая, если предварительное уведомление абонента в соответствии с настоящими Правилами не осуществляется. В случае неявки представителя

абонента к месту визуального контроля или отбора проб сточных вод до истечения времени, указанного в уведомлении о проведении контроля состава и свойств сточных вод, визуальный контроль и (или) отбор проб сточных вод осуществляются без представителя абонента. В указанных в настоящем пункте случаях результаты визуального контроля и (или) анализов проб сточных вод, отобранных организацией, осуществляющей водоотведение, являются результатами контроля состава и свойств сточных вод абонента.

Организация, осуществляющая водоотведение, обязана уведомить абонента о проведении визуального контроля и (или) отбора проб сточных вод не позднее чем за 15 минут до начала процедуры визуального контроля и (или) отбора проб сточных вод любым способом, позволяющим подтвердить факт и время получения абонентом уведомления.

Отсутствие подтверждения факта предварительного уведомления абонента о проведении визуального контроля и (или) отбора проб сточных вод в порядке, предусмотренном настоящим пунктом (за исключением случая, если предварительное уведомление абонента в соответствии с настоящими Правилами не осуществляется), следствием чего явилось отсутствие представителя абонента при проведении визуального контроля и (или) отбора проб сточных вод, является основанием для оспаривания абонентом процедуры и результатов визуального контроля и (или) отбора проб сточных вод.

В случае отбора проб сточных вод с использованием автоматического оборудования предварительное уведомление абонента об отборе проб сточных вод не осуществляется.

Визуальный контроль и (или) отбор проб сточных вод проводится в контрольных канализационных колодцах, а при их отсутствии - в иных канализационных колодцах, указанных в декларации, или в последних колодцах на канализационной сети абонента перед ее врезкой в канализационную сеть, принадлежащую иному лицу, в которых отбор проб сточных вод абонента может быть осуществлен отдельно от сточных вод иных абонентов.

В случае если очистка сточных вод абонента осуществляется с использованием локальных очистных сооружений, принадлежащих третьим лицам, визуальный контроль и (или) отбор проб сточных вод такого абонента осуществляются в контрольном канализационном колодце, в который поступают сточные воды после их очистки на указанных локальных очистных сооружениях. При этом фактическими показателями состава и свойств сточных вод абонента считаются показатели, определенные по результатам анализа проб сточных вод, отобранных в данном контрольном канализационном колодце.

Отбор проб сточных вод осуществляется вне зон действия подпора со стороны централизованной системы водоотведения из лотка канализационного колодца или падающей струи ручным методом (за исключением случая использования автоматического оборудования). При отсутствии лотка или падающей струи отбор проб сточных вод осуществляется в нескольких местах по сечению потока (или колодца), после чего составляется средняя (смешанная) проба.

Объем пробы сточных вод определяется исходя из объема, необходимого для проведения исследований в соответствии с нормативными документами, регулирующими методы определения конкретных фактических показателей состава и свойств сточных вод. При этом для получения указанного объема одной пробы в целях определения фактических показателей состава и свойств сточных вод в одном месте отбора допускается осуществлять неоднократный забор сточных вод в этом месте отбора за максимально короткий период времени (общей продолжительностью не более 2 часов подряд) с учетом требований к максимальному сроку хранения проб сточных вод, установленных нормативными документами, регулирующими методы определения конкретных фактических показателей состава и свойств сточных вод.

При приеме организацией, осуществляющей водоотведение, сточных вод, сбрасываемых с использованием сооружений и устройств, не подключенных (технологически не присоединенных) к централизованной системе водоотведения, принимаемых из емкости (резервуара, цистерны), отбор проб сточных вод производится из крана (патрубка), по которому производится слив таких сточных вод, или в нескольких местах по сечению емкости с составлением средней (смешанной) пробы.

Представители организации, осуществляющей водоотведение, и абонента при визуальном контроле и (или) отборе проб сточных вод вправе осуществлять фото- и (или) видеофиксацию процедуры визуального контроля и (или) отбора проб сточных вод. В случае осуществления представителями организации, осуществляющей водоотведение, при визуальном контроле и (или) отборе проб сточных вод, по результатам которого было выявлено несоответствие фактических показателей состава и свойств сточных вод нормативам состава сточных вод, и (или) требованиям, установленным Правилами холодного водоснабжения и водоотведения в целях предотвращения негативного воздействия на работу централизованной системы водоотведения, и (или) фактическим показателям состава и свойств сточных вод, указанным в декларации, или обнаружен сброс веществ, материалов, отходов и (или) сточных вод, запрещенных к сбросу в централизованные системы водоотведения, фото- и (или) видеофиксации процедуры визуального контроля и (или) отбора проб сточных вод организация, осуществляющая водоотведение, направляет абоненту фотоснимки и (или) видеозаписи места отбора проб сточных вод и (или) места обнаружения запрещенного сброса (при наличии таких фотоснимков и (или) видеозаписей).

По результатам отбора проб сточных вод на месте их отбора организация, осуществляющая водоотведение, составляет в 2 экземплярах акт отбора проб сточных вод по форме согласно приложению N 1 (далее – акт отбора проб сточных вод), который подписывается представителями организации, осуществляющей водоотведение, и абонента. В акте отбора проб сточных вод указываются номера пломб контрольной, параллельной и резервной проб.

В случае если при визуальном контроле выявлен факт сброса абонентом веществ, материалов, отходов и (или) сточных вод, запрещенных к сбросу в централизованные системы водоотведения, организацией, осуществляющей водоотведение, составляется акт обнаружения факта сброса веществ, материалов, отходов и (или) сточных вод, запрещенных к сбросу в централизованные системы водоотведения, по форме согласно приложению N 2 (далее - акт обнаружения запрещенного сброса), который подписывается представителями организации, осуществляющей водоотведение, и абонента.

При несогласии с содержанием акта отбора проб сточных вод и (или) акта обнаружения запрещенного сброса представитель абонента обязан подписать соответствующий акт с указанием в нем своих возражений или особого мнения. Акт отбора проб сточных вод и (или) акт обнаружения запрещенного сброса в случае отказа представителя абонента от его подписания подписывается представителем организации, осуществляющей водоотведение, с отметкой "абонент от подписи отказался".

Санитарно-эпидемиологические требования к водным объектам

Качество воды поверхностных и подземных водных объектов, используемых для водопользования населения (далее – качество воды водных объектов), должно соответствовать гигиеническим нормативам в зависимости от вида использования водных объектов или их участков: в качестве источника питьевого и хозяйственно-бытового водопользования, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности (далее

- первая категория водопользования); для рекреационного водопользования, а также участки водных объектов, находящихся в черте населенных мест (далее - вторая категория водопользования). В случае несоответствия гигиеническим нормативам качества воды водных объектов, используемых для целей питьевого водоснабжения населения, должна применяться водоподготовка, обеспечивающая качество и безопасность питьевой воды в распределительной сети в соответствии с гигиеническими нормативами.

В водные объекты, на поверхность ледяного покрова поверхностных водных объектов и водосборную территорию не допускается сбрасывать: сточные воды всех видов, содержащие возбудителей инфекционных заболеваний бактериальной, вирусной и паразитарной природы в количествах выше гигиенических нормативов; сточные воды, содержащие вещества (или продукты их трансформации), для которых не установлены гигиенические нормативы и отсутствуют методы их определения; неочищенные сточные воды водного транспорта; пульпу, снег; отходы; нефтепродукты и нефтесодержащие воды. Производственные и хозяйственно-бытовые сточные воды при их удалении от животноводческих или птицеводческих комплексов должны направляться на очистные сооружения. Земельный участок, используемый для размещения очистного сооружения, не должен затопливаться паводковыми и ливневыми водами. Биологические пруды для доочистки стоков должны быть организованы на участках со слабофильтрующими грунтами или с использованием гидроизолирующей защиты.

На водных объектах, используемых населением для питьевых, хозяйственно-бытовых и рекреационных целей, запрещается молевой сплав древесины, а также сплав древесины в пучках и кошелях без судовой тяги.

Запрещается мойка транспортных средств в водных объектах и на их берегах, а также проведение работ, являющихся источником загрязнения вод, в отсутствие сооружений, обеспечивающих охрану водных объектов от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод.

Сброс, удаление и обезвреживание сточных вод, содержащих радионуклиды, должен осуществляться хозяйствующими субъектами, осуществляющими сброс и удаление, в соответствии с нормами радиационной безопасности, установленными в соответствии с законодательством Российской Федерации о радиационной безопасности населения.

Хозяйствующими субъектами, осуществляющими сброс сточных вод в водоемы (водоотведение), при определении места выпуска сточных вод должны учитываться существующее качество воды водного объекта и прогнозируемое с учетом проектируемого выпуска, а также с учетом существующих источников загрязнения, метеорологических и гидрологических условий.

Хозяйствующими субъектами, осуществляющими сброс сточных вод в водоемы (водоотведение), с целью охраны водных объектов, предотвращения их загрязнения и засорения обеспечивается согласование нормативов допустимых сбросов с территориальным органом федерального органа исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Хозяйствующие субъекты, осуществляющие водопользование, обязаны⁴⁰: проводить санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия, направленные на соблюдение гигиенических нормативов качества воды поверхностных водных объектов; контролировать состав сбрасываемых сточных вод и качества воды водных объектов; своевременно информировать территориальный орган федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление федерального государственного санитарноэпидемиологического контроля (надзора), об угрозе возникновения, а также при

возникновении аварийных ситуаций, представляющих опасность для здоровья населения или условий водопользования.

Санитарная охрана подземных вод должна обеспечиваться лицами, осуществляющими деятельность, оказывающую влияние на санитарно-эпидемиологические требования безопасности подземных вод.

Для орошения почвы в области питания подземных вод допускается использование сточных вод, отвечающих микробиологическим и паразитологическим показателям в соответствии с правилами установления приоритетных показателей воды водных объектов при проведении лабораторных исследований воды водных объектов в рамках производственного контроля, приведенными в приложении N 5 к Санитарным правилам.

Хозяйствующим субъектом, осуществляющим закачку сточных вод в подземные водные объекты, оборудуются наблюдательные скважины, в которых должны контролироваться показатели, характеризующие химический состав закаченных сточных вод, выбранные с учетом правил установления приоритетных показателей воды водных объектов при проведении лабораторных исследований воды водных объектов в рамках производственного контроля, приведенным в приложении N 5 к Санитарным правилам.

Производственный контроль за сбросом сточных вод в поверхностные водные объекты организуется и проводится хозяйствующими субъектами, осуществляющими водопользование на расстоянии не далее 500 метров от места сброса сточных вод в водный объект. При сбросе сточных вод в черте населенных мест пункт производственного контроля за сбросом сточных вод должен быть расположен непосредственно у места сброса.

Место, периодичность отбора проб воды поверхностного водного объекта при осуществлении производственного контроля водопользователями устанавливаются в зависимости от функционального назначения контролируемой зоны: в местах расположения водозабора для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения - в соответствии с приложением N 4 к Санитарным правилам; на водных объектах в местах массового отдыха населения и рекреационных зонах в период использования водного объекта для купания - по микробиологическим показателям - один раз в 10 календарных дней; по органолептическим, санитарно-химическим и паразитологическим показателям - один раз в месяц.

При выявлении несоответствия качества воды гигиеническим нормативам хозяйствующие субъекты, осуществляющие водопользование, должны разработать и провести санитарнопротивоэпидемические (профилактические) мероприятия.

Для источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения зоны санитарной охраны (далее - ЗСО) устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации. В границах ЗСО должны соблюдаться особые условия использования земельных участков и участков акваторий в соответствии с законодательством РФ.

Не допускается нахождение источников загрязнения почвы и грунтовых вод в месте пролегания водоводов в пределах 10 метров от водовода по обе его стороны и не менее 20 метров при диаметре водоводов более 1000 миллиметров. Не допускается прокладка водоводов по территории свалок, полей фильтрации, полей орошения, кладбищ, скотомогильников, а также прокладка магистральных водоводов по территории промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

2. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Изучение дисциплины начинается с вводной лекции, на которой преподаватель озвучивает цель и результаты освоения дисциплины, порядок проведения текущей и промежуточной аттестации и список рекомендуемой литературы. На вводной лекции дается общее представление о том, что такое гидрогазодинамика, ее составные части и роль в изучении водных ресурсов. Таким образом, обеспечивается мотивация к изучению данной дисциплины как базовой, необходимой в дальнейшем для освоения профессиональных компетенций.

Учебным планом дисциплины предусмотрены лекции и практические занятия. Все лекции проводятся с использованием демонстрационного комплекса, практические занятия – в лабораториях кафедры техносферной безопасности и природообустройства, а также в аудиториях, оснащенных компьютерами с выходом в сеть Интернет, с возможностью использовать профессиональные справочные системы и системы автоматизированного проектирования (графические редакторы).

Студентам рекомендуется конспектировать материалы лекций. Самостоятельная работа студентов является обязательной частью образовательного процесса. Перед практическими занятиями следует изучить теоретический материал по конспекту лекций, а при необходимости – по рекомендуемым учебникам и учебным пособиям. После проработки теоретического материала нужно ответить на вопросы для самоконтроля. Ответы должны быть развернутыми, с примерами. Необходимо разобрать задачи, предназначенные для самостоятельного решения, опираясь на примеры, разобранные на практическом занятии.

При освоении данной дисциплины студент должен пройти тестирование. Тестирование проводится в системе ЭИОС. Для подготовки к тестированию следует изучить рекомендуемую литературу (см. список рекомендуемой литературы), основные термины/определения (приложение Б).

3 Типовые задания на расчетно-графическую работу

Тема расчетно-графической работы:

Оценка геоэкологической ситуации в речном бассейне _____ (по варианту)

Задание

1. Начертить карту заданного речного бассейна в одном из графических редакторов, распечатать ее на листе формата А3;
2. По карте и справочным источникам рассчитать базовые и дополнительные параметры оценки геоэкологической ситуации;
3. Рассчитать интегральный показатель геоэкологической ситуации и сравнить его со справочным значением.

Список рекомендуемой литературы

Нормативные документы

1. Земельный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ.
2. О мелиорации земель. Федеральный закон № 4-ФЗ от 10.01.1996 г.
3. ГОСТ 21.709-2011. Правила выполнения рабочей документации линейных сооружений гидромелиоративных систем. Утвержден и введен в действие постановлением Госстроя России от 21.03.2011 г. № 34.
4. ГОСТ Р 21.101-2020. Основные требования к проектной и рабочей документации. Утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.06.2020 г. № 282-ст
5. ГОСТ Р 70214-2022. Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения. Издание официальное. Москва: Российский институт стандартизации. 2022. 36 с.
6. ГОСТ ISO 17769-1-2014. Насосы жидкостные и установки. Основные термины, определения, количественные величины, буквенные обозначения и единицы измерения. Часть 1. Жидкостные насосы. Издание официальное. Москва: Стандртинформ. 2015. 69 с.
7. ГОСТ Р 58801-2020. Системы и сооружения мелиоративные. Каналы осушительные. Поперечные сечения. Утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 февраля 2020 г. № 28-ст.
8. Свод правил СП 100.13330.2016. Мелиоративные системы и сооружения. Утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. № 953/пр. Введен в действие с 17.06.2017.
9. Свод правил СП 31.13330.2021. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 27 декабря 2021 г. N 1016/пр. Введен в действие с 28.01.2022.

Учебники и учебные пособия

10. Мелиорация земель: учебник / А.И. Голованов, И.П. Айдаров, М.С. Григоров М.С. и др. – Москва: КолосС, 2011. – 824 с.
11. Природообустройство: учебник / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, Д.В. Козлов, И.В. Корнеев. – Москва: Лань, 2015. – 560 с.
12. Наумов, В.А. Основы природообустройства и водопользования: учебное пособие. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2012. – 96 с.
13. Наумов, В.А. Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / В.А. Наумов, Е.А. Нелюбина, Л.В. Маркова. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2013. – 36 с.
14. Наумов, В.А. Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства: учеб.-метод. пособие по практ. занятиям. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. 42 с.
15. Денеко В.Н. Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства: учебно-методическое пособие. – Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2019. – 38 с.

Интернет-ресурсы

16. Термограф: архивные данные температуры воздуха и количества осадков [Электронный ресурс]. – Режим доступа – свободный. URL: <http://thermograph.ru/mon/> (дата обращения: 22.07.2025).
17. Архив погоды [Электронный ресурс]. – Режим доступа – свободный. URL: https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Калининграде (дата обращения: 01.08.2025).

Приложение А
Типовые тестовые задания

Задания открытой формы

1. Для рекультивации двух объектов необходим грунт: 1-го – 450 т., 2-го – 550 т. На 1-м карьере закуплено 400 т грунта, на 2-м – 250 т. Чтобы транспортная задача была сбалансированной, на 3-м карьере нужно закупить грунта ____ т.

Ответ: 350

2. Одна часть бассейна реки, площадью 100 км² расположена в 1-м районе, другая, площадью 200 км² расположена во 2-м районе. Плотность населения в 1-м 21 чел/км², во втором 15 чел/км². Средняя взвешенная плотность населения в бассейне реки ____ чел/км².

Ответ: 17

3. Базовый показатель геоэкологической ситуации в бассейне малой реки **Пб=12**. Дополнительный показатель Пд=8. Коэффициент техногенной и природной опасности К_{то}=1,05. Интегральный показатель геоэкологической ситуации равен

Ответ: 21

4. Вероятность превышения уровня наводнения в бассейне реки 1,5%. На территории бассейна за 25 лет произошла 1 техногенная авария. Коэффициент техногенной и природной опасности равен ____

Ответ: 1,055

5. Насос польдерной системы имеет производительность 0,3 м³/с. Площадь польдера 2 км². Расчетный модуль стока равен ____ л/(с·км²).

Ответ: 150

6. Нормативными документами высшего уровня в России являются ____.

Ответ: Федеральные законы

7. Наименьшая геосистема называется ____.

Ответ: фация

8. Педосфера является частью ____.

Ответ: литосферы

9. Вся вода на планете в свободном и связанном виде называется

Ответ: гидросфера

10. Исторически самым первым направлением природообустройства в человеческом обществе была ____.

Ответ: мелиорация

11. Способность геосистемы восстанавливать структуру и другие свойства при изменении внешних воздействий называется ____.

Ответ: устойчивость

12. Канал предназначен для пропуска максимального расчетного расхода $30 \text{ м}^3/\text{с}$. Площадь поперечного сечения канала при скорости $1,5 \text{ м/с}$ должна быть равна _____ м^2 .

Ответ: 20

13. Объектом природообустройства в общем случае является _____.

Ответ: геосистема

14. Гидротехнические сооружения относятся к первому классу, если от последствий возможных гидродинамических аварий может пострадать более _____ человек.

Ответ: 3000

15. Для инженерной защиты от затопления территорий, пересекаемых большими реками, перекачка которых экономически нецелесообразна, либо для защиты отдельных частей территории с различной плотностью застройки применяется обвалование _____.

Ответ: по участкам

16. Классы защитных сооружений от подтопления назначаются в зависимости от норм осушения и расчетного понижения уровня _____.

Ответ: грунтовых вод

17. Ускорение поверхностного стока является основным методом осушения избыточно увлажненных земель, если тип водного питания _____.

Ответ: атмосферный

18. _____ – это повышение уровня подземных вод на участке территории, приводящее к нарушению хозяйственной деятельности, деградации земель, изменению условий произрастания растений и обитания животных.

Ответ: Подтопление

19. Гидротехнические сооружения мелиоративных систем при обслуживаемой площади орошения или осушения менее 50 тыс. га относятся к _____ классу.

Ответ: четвертому

20. Минимальный свободный напор в сети водопровода поселения или города при максимальном хозяйственно-питьевом водопотреблении на вводе в здание над поверхностью земли должен приниматься при одноэтажной застройке не менее _____ м.

Ответ: 10

21. _____ – это подъем уровня воды, возникающий вследствие преграждения или стеснения русла водотока или изменения условий стока подземных вод.

Ответ: Подпор

22. Централизованные системы водоснабжения первой категории допускают перерыв в подаче воды не более чем на _____ минут.

Ответ: 10

23. При подборе реки-аналога для восстановления гидрологического ряда в заданном створе исследуемой реки коэффициент парной корреляции между рядами совместных наблюдений должен быть не менее ____.

Ответ: 0,7

Задания закрытой формы.

Выбрать правильные ответы

24. К природообустройству **не** относится _____

1. мелиорация;
2. рекультивация земель;
- 3. внесение удобрений;**
4. защита территории от опасных природных явлений.

25. Устойчивость природно-техногенной системы — это способность _____

1. восстанавливать или сохранять структуру и другие свойства при изменении внешних воздействий;
- 2. выполнять заданные социально-экономические функции в изменяющихся условиях;**
3. изменяться при изменении внешних воздействий;
4. обмениваться веществом и энергией.

26. Не является геосистемой _____

1. ландшафт;
2. урочище;
- 3. шахта;**
4. фация.

27. Фация это _____

1. мелиоративная система;
2. наибольшая геосистема;
- 3. наименьшая геосистема;**
4. станция водоподготовки.

28. К среднеизмененным относятся ландшафты, в которых

- 1. необратимая трансформация затронула растительный и почвенный покров;**
2. обратимая трансформация затронула растительный и почвенный покров;
3. необратимая трансформация затронула все компоненты;
4. есть слабые следы косвенного воздействия.

29. Мелиорация – это

1. строительство и эксплуатация систем осушения;
2. строительство и эксплуатация систем орошения;
3. восстановление свойств компонентов природы и самих компонентов, нарушенных человеком в процессе природопользования.
- 4. глубокое изменение компонентов природы для повышения полезности земель.**

30. Из водных объектов в собственности физического лица может находиться

1. ручей;

2. река с прибрежной полосой;
3. река без прибрежной полосы;
4. пруд с участком земли.

Установить соответствие

31. Установить соответствие класса ответственности *постоянных* гидротехнических сооружений и обеспеченности максимальных расчетных расходов воды (по Своду правил):

	Класс сооружения		Обеспеченность максимальных расходов воды
1	I	а	основной расчет – 0,1%
2	II	б	поверочный расчет – 0,01%
3	III	в	основной расчет – 1%
4	IV	г	поверочный расчет – 0,1%
		д	основной расчет – 3%
		е	поверочный расчет – 0,5%
		ж	основной расчет – 5%
		з	поверочный расчет – 1%

Ответ: 1 а, б; 2 в, г; 3 д, е; 4 ж, з.

Установить последовательность

32. Установить последовательность геосистем по нарастанию сложности и размеров:

1	фация
2	урочище
3	местность
4	ландшафт

Ответ: 1, 2, 3, 4

33. Определить последовательность этапов процесса рекультивации земель:

1	Разработка инвестиционного проекта
2	Проведение инженерных изысканий
4	Разработка проекта рекультивационных работ
3	Технический этап (земляные и другие инженерные работы)
4	Биологический этап (восстановление биоты)

Ответ: 1, 2, 3, 4.

Приложение Б

Основные термины и определения

Взвешенные вещества: Показатель, характеризующий количество примесей, которое задерживается на бумажном фильтре при фильтровании пробы.

Водное хозяйство: Деятельность в сфере изучения, использования, охраны водных объектов, а также предотвращения и ликвидации негативного воздействия вод.

Водоотведение: Прием, транспортирование и очистка сточных вод с использованием централизованной системы водоотведения.

Водохозяйственный комплекс: Совокупность различных отраслей экономики, совместно использующих водные ресурсы одного или нескольких водных бассейнов.

Водопользование: Использование водных ресурсов без изъятия воды из водного объекта.

Водоснабжение: Комплекс мероприятий, обеспечивающих забор, аккумулирование, подачу и распределение воды потребителям.

Водный путь: Участки водоемов, рек и каналов, пригодные для судоходства, лесосплава и других видов перемещения груза по воде.

Гидротехника: Отрасль науки и техники, решающая задачи использования, охраны водных ресурсов и борьбы с негативным воздействием вод при помощи инженерных сооружений и мероприятий.

Гидротехническое сооружение (гидросооружение); **ГТС:** Сооружение, подвергающееся воздействию водной среды, предназначенное для использования и охраны водных ресурсов, предотвращения негативного воздействия вод, в том числе содержащих примеси.

Гидроузел: Комплекс гидротехнических сооружений, объединенных по расположению и совместному функционированию.

Государственные мелиоративные системы: мелиоративные системы, находящиеся в государственной собственности и обеспечивающие межрегиональное и (или) межхозяйственное водораспределение и противопаводковую защиту, а также противозрозионные и пастбищезащитные лесные насаждения, которые необходимы для обеспечения государственных нужд.

Затопление: Распространение свободной поверхности воды на участок территории в результате повышения уровня воды водотока, водоема или уровня подземных вод.

Каскад гидроузлов [гидроэлектростанций]: Совокупность гидроузлов [гидроэлектростанций], последовательно расположенных на водотоке.

Мелиорация земель: коренное улучшение земель путем проведения гидротехнических, культуртехнических, химических, противозрозионных, агролесомелиоративных, агротехнических и других мелиоративных мероприятий;

Мелиоративные мероприятия: проектирование, строительство, эксплуатация и реконструкция мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений, обводнение пастбищ, создание систем защитных лесных насаждений, проведение культуртехнических работ, работ по улучшению химических и физических свойств почв, научное и производственно - техническое обеспечение указанных работ;

Мелиорируемые земли: земли, недостаточное плодородие которых улучшается с помощью осуществления мелиоративных мероприятий;

Мелиорированные земли: земли, на которых проведены мелиоративные мероприятия;

Мелиоративные системы: комплексы взаимосвязанных гидротехнических и других сооружений и устройств (каналы, коллекторы, трубопроводы, водохранилища, плотины,

дамбы, насосные станции, водозаборы, другие сооружения и устройства на мелиорированных землях), обеспечивающих создание оптимальных водного, воздушного, теплового и питательного режимов почв на мелиорированных землях;

Мелиоративные системы общего пользования: мелиоративные системы, находящиеся в общей собственности двух или нескольких лиц либо переданные в установленном порядке в пользование нескольким гражданам (физическим лицам) и (или) юридическим лицам, а также защитные лесные насаждения, необходимые для нужд указанных лиц; мелиоративные системы индивидуального пользования - мелиоративные системы, находящиеся в собственности гражданина (физического лица) или юридического лица либо переданные в установленном порядке в пользование гражданину (физическому лицу) или юридическому лицу, а также защитные лесные насаждения, необходимые указанным лицам только для их нужд;

Общесплавная система канализации: Система канализации, предназначенная для совместного отведения и очистки всех видов сточных вод, включая городские и поверхностные.

Орошение земель: Искусственное увлажнение почвы для повышения ее плодородия.

Осушение земель: Устранение избытка воды из почвы.

Отдельно расположенные гидротехнические сооружения: инженерные сооружения и устройства, не входящие в мелиоративные системы, обеспечивающие регулирование, подъем, подачу, распределение воды потребителям, отвод вод с помощью мелиоративных систем, защиту почв от водной эрозии, противоселевую и противооползневую защиту.

Поверхностные (дождевые, ливневые, талые) сточные воды: Сточные воды, которые образуются в процессе выпадения дождей и таяния снега.

Подтопление: Повышение на участке территории уровня подземных вод, приводящее к нарушению хозяйственной деятельности, деградации земель, изменению условий произрастания растений и обитания животных.

Полураздельная система канализации: Система коммунальной канализации, при которой устраиваются две самостоятельные уличные сети трубопроводов: одна для отведения городских сточных вод, другая — для отведения дождевого, талого и поливочного стока; главные коллекторы, отводящие все виды сточных вод на очистные сооружения поселений и городских округов, устраиваются общесплавными и при превышении расчетных расходов часть дождевых вод через разделительные камеры сбрасывается в водоем без очистки.

Раздельная система канализации: Система канализации, при которой устраиваются две или более самостоятельные канализационные сети: сеть для отведения бытовых и части производственных сточных вод, допускаемых к сбросу в систему городской канализации; сеть для загрязненных производственных сточных вод, не допускаемых к совместному отведению и очистке с бытовыми сточными водами; сеть для отведения с селитебных территорий и площадок предприятий дождевого, талого и поливочного стока, который перед сбросом в водоем подвергается очистке.

Соединительная часть: Присоединяемая к трубе отливка, которая обеспечивает отклонение, изменение направления трубопровода или канала. Фитинги и арматура, за исключением запорной и предохранительной, являются соединительными частями. Трубы с соединительными частями являются элементами трубопровода.

Сточные воды: Принимаемые от абонентов в централизованные системы водоотведения воды, а также дождевые, талые, инфильтрационные, поливочные, дренажные воды, если централизованная система водоотведения предназначена для приема таких вод.

Фитинг: Устройство в трубопроводной системе, предназначенное для соединения труб между собой или с другими компонентами этой системы.

Приложение В. Нормативные значения коэффициентов

Таблица В.1 – Нормативное расстояние между закрытыми собирателями B_n (м)

Количество фракций диаметром менее 0,01 мм, %	Глубина заложения осушителей, м		
	1,0	1,2	1,4
20	15,0	18,6	21,5
40	13,3	15,6	17,8
50	12,6	14,4	16,6
60	11,9	13,5	15,4
80	11,0	12,1	13,5

Таблица В.2 – Поправочные коэффициенты K_i (K_1, K_2, K_3), %

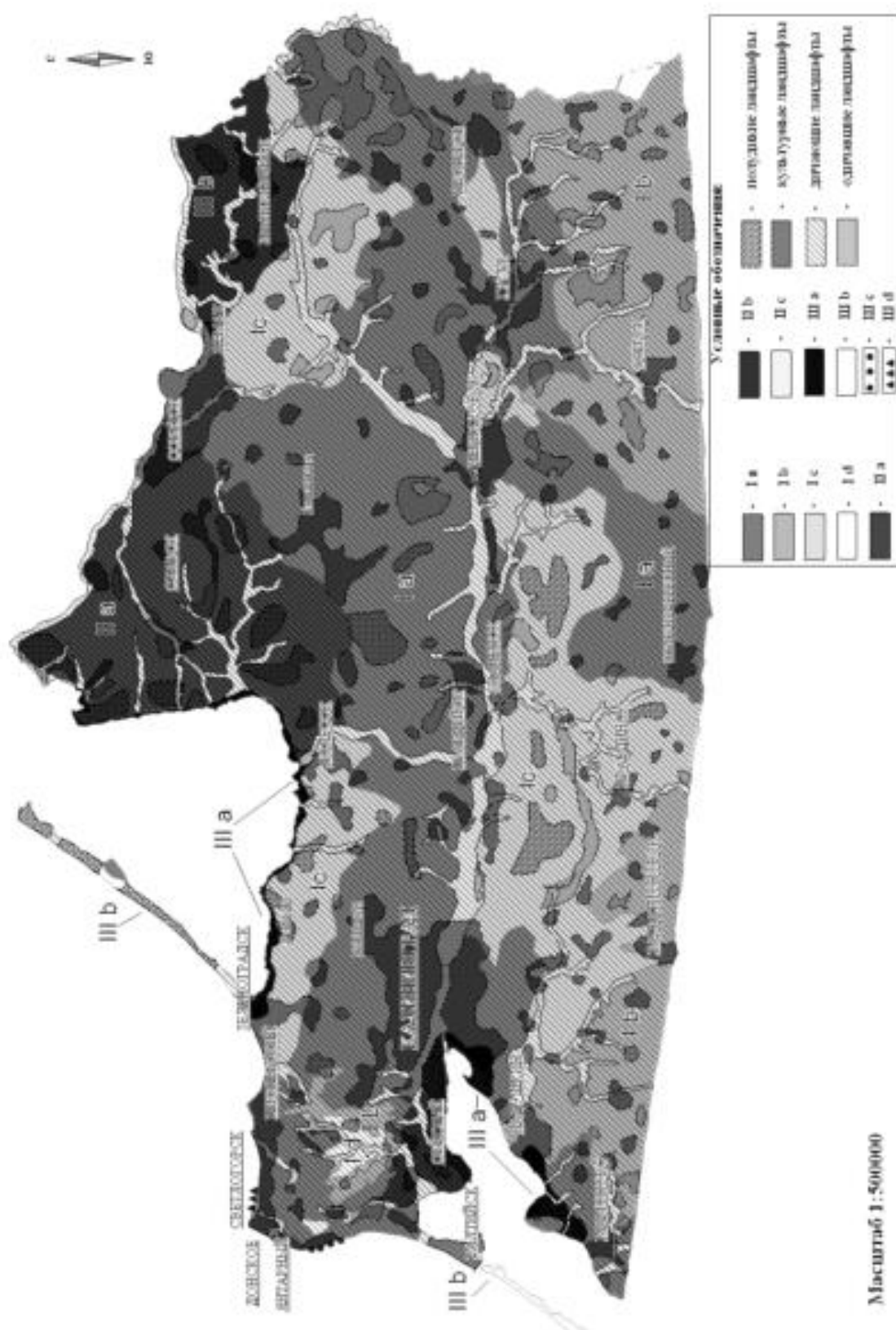
i	Количество фракций менее 0,01 мм, %	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
1	Степень оглеения: - признаки оглеения - глееватые почвы - глеевые почвы	- 15 - 25 - 35			- 10 - 20 - 25			- 5 - 10 - 15			
2	Наличие карбонатов	10			5			0			
3	Почвенный слой более 30 см	10			5			0			- 5

Таблица В.3 – Поправочные коэффициенты K_4, K_5 , %

Количество осадков, мм	> 750	700	650	600	550	< 500
K_4 , %	-25	-10	0	10	20	30
Уклон	< 0,002		0,002 – 0,01		0,01 – 0,2	
K_5 , %	0		15		30	

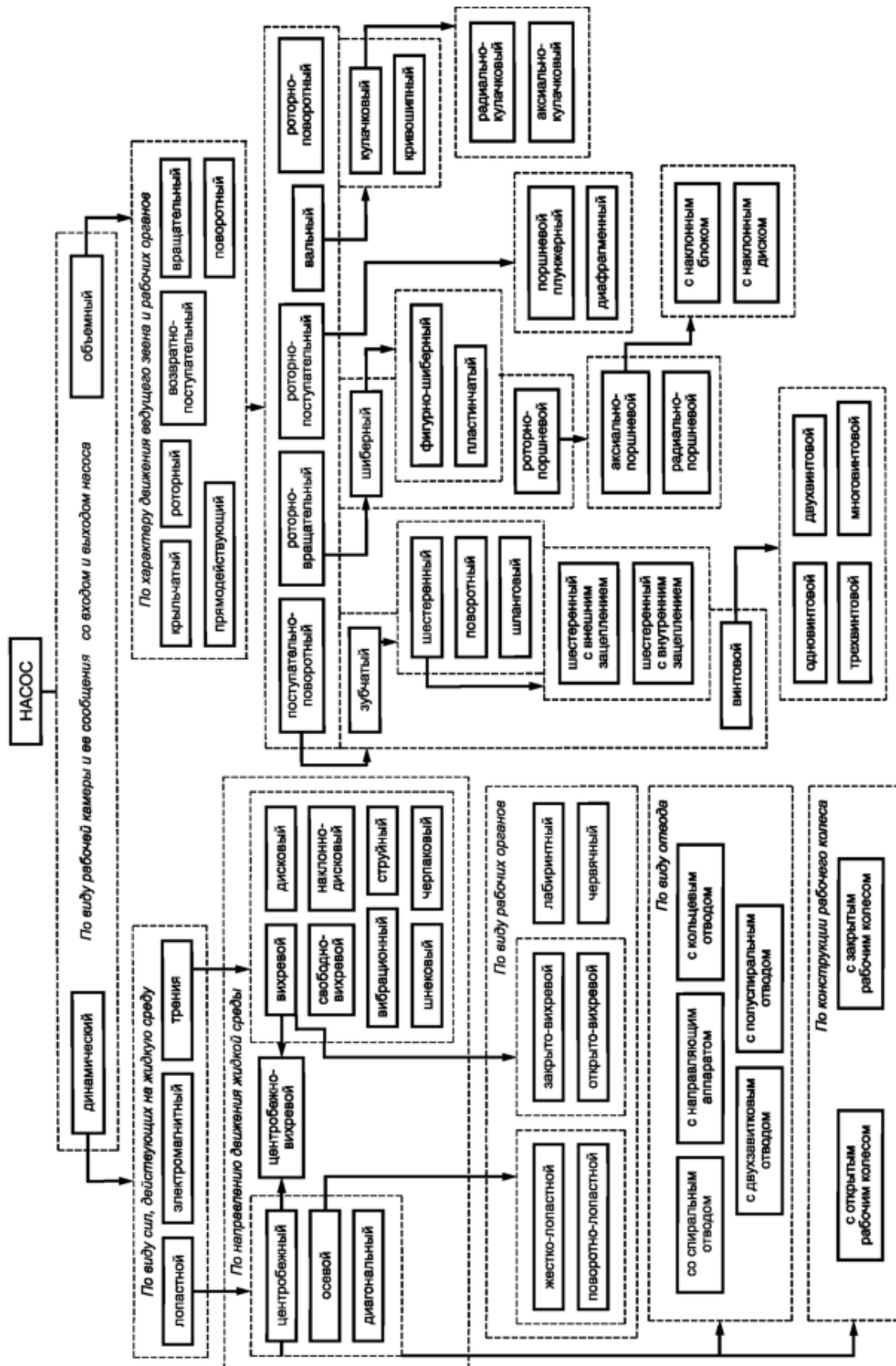
Таблица В.4 – Коэффициент поверхностного стока талых вод

Уклон поверхности	до 0,002	0,002	0,005	0,01
Коэффициент σ	0,30	0,35	0,44	0,60



Приложение Д. Классификация насосов

Виды насосов по принципу действия и конструкции



Локальный электронный методический материал

Владимир Аркадьевич Наумов

ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л.9,5. Печ. л. 6,1.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1